

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä

Tänään ja huomenna



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeen ammattikorkeakoulu, Tietojenkäsittely

kevät, 2017

Ville Mäkiketola

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Hämeenlinna

Tekijä	Ville Mäkiketola	Vuosi 2017
Työn nimi	Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä Tänään ja huomenna	
Työn ohjaaja/t	Lasse Seppänen	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toimia yleisenä ohjeena eri komponenttien valinnassa ja muutenkin yleisesityksenä ja perehdytysmateriaalina tietokoneen komponenteista. Taustalla oli oma kiinnostus tietokoneen komponentteja kohtaan.

Opinnäytetyössä tarkastellaan tietokoneen komponenttien työnjakoa ja suhdetta toisiinsa. Työssä on myös yleisesittely pilvipalveluista ja selvitys pilvipelaamisen nykytilasta. Lisäksi selvitetään, mitkä ovat tämän hetken tehokkaimmat komponentit ja mitä uusia innovaatioita komponenteille on tulossa. Työn lopussa on selvitys eri hintaluokkien komponenteista, jotka soveltuvat parhaiten pelaamiseen.

Avainsanat prosessori, emolevy, näytönohjain, RAM-muisti ja massamuisti

Sivut 22 s.

Degree Programme in Business Information Technology
Hämeenlinna

Author	Ville Mäkiketola	Year 2017
Subject	Usage of computer components in gaming Today and tomorrow	
Supervisors	Lasse Seppänen	

ABSTRACT

The purpose of the thesis was to serve as an overall guide in selecting different components and as an orientation material to computer components. Originally the idea came from my own interest in computer components.

This thesis takes a look at the functionality of components and the relation between them. There is also an overall outlook of cloud services and cloud gaming. In addition, a look was also taken into what are the most powerful components in the market today and what innovations are coming to different components. At the end of the thesis there is a study of various components in the market today that give the best value for money where gaming is concerned. Components are divided into different price ranges for reference.

Keywords processor, motherboard, graphics card, RAM memory and mass storage

Pages 22 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	YLEISTÄ	2
2.1	Proessori	2
2.2	Emolevy	2
2.3	Näytönohjain.....	2
2.4	RAM-muisti.....	3
2.5	Massamuisti	3
2.5.1	Kovalevy.....	3
2.5.2	SSD-levy	3
2.6	Levyasema ja optiset levyt	4
2.7	Verkkokortti.....	4
2.8	Äänikortti.....	4
3	NYKYPÄIVÄN TEHOKKAIMMAT KOMPONENTIT	5
3.1	Proessori	5
3.2	Emolevy	5
3.3	Näytönohjain	5
3.4	RAM-muisti.....	6
3.5	SSD-levy.....	6
3.6	HybridiKovalevy.....	6
4	KOMPONENTTIEN TULEVAISUUS	7
4.1	Proessori	7
4.2	Näytönohjain	8
4.3	RAM-muisti.....	10
4.3.1	RRAM	10
4.3.2	3D XPoint	10
4.4	SSD-massamuisti	11
4.5	Kovalevy	12
4.5.1	Helium-kovalevy	12
4.5.2	SMR.....	12
4.5.3	HAMR.....	13
5	TUOTEVERTAILU	14
5.1	Proessori	14
5.2	Emolevy	15
5.3	Näytönohjain.....	15
5.4	RAM-muisti.....	16
5.5	SSD.....	17
5.6	Kovalevy	18
6	PILVIPALVELUT JA PILVIPELAAMINEN	19
6.1	Pilvipalvelut	19

6.2 Pilvipelaaminen	20
7 YHTEENVETO	22
LÄHTEET	23

Käsitteet

CUDA – NVIDIA:n kehittämä ohjelmointi -ja rinnakkaislaskenta-alusta.

Curie-piste – Lämpötila jossa aine menettää magneettisuutensa

DirectX 12 – DirectX: uusin versio. DirectX on Windows-käyttöjärjestelmälle kehitetty ohjelmointirajapinta.

Hypersäikeisyys – Osa Intelin prosessoriteknologiaa, joka mahdollistaa useiden tietovirtojen samanaikaisen käyttöönoton. Tämä parantaa prosessorin suorituskykyä ja tehokkuutta.

Kellotaajuus – Nopeus jolla mikroprosessori suorittaa toimintoja. Mittausyksikkönä on hertsi.

NVMe – (Non-Volatile Memory Express) PCIe -liitäntöjä varten kehitetty protokolla SSD-aseuille. Tarkoituksena on kasvattaa siirtonopeuksia ja parantaa energiatehokkuutta.

Pascal-arkkitehtuuri – NVIDIA:n kehittämä näytönohjaimen mikroarkkitehtuuri joka korvaa vanhemman Maxwell-arkkitehtuurin.

PCIe – (Peripheral Component Interconnect Express) Tietokoneen standardoitu väylätyyppi, joka on suunniteltu PCI-, PCI-X- ja AGP-liitäntöiden korvaajaksi.

SLI – (Scalable Link Interface) NVIDIA:n kehittämä näytönohjainliitäntä, joka mahdollistaa neljän näytönohjaimen liittämisen rinnakkain. Tämän tarkoituksena on lisätä laskentatehoa.

SMP - (Simultaneous Multi-Projection) Teknologia jonka avulla on mahdollista prosessoida geometria-dataa kuudentoista heijastuksen kautta yhdestä näkökulmasta.

USB 3.1 – (Universal Serial Bus) Vanhemman USB 3.0 korvaaja jolla korkeampi siirtonopeus 10 Gbit/s.

V-NAND-arkkitehtuuri – Samsungin kehittämä Flash-muisti arkkitehtuuri.

Ylikellottaminen – Tietokoneen komponenttien ominaisuuksien virittämistä. Esimerkiksi prosessorin kellotaajuuden nostamista paremman suorituskyvyn saavuttamiseksi.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe on itsekeksitty ja taustalla on oma kiinnostus tietokoneen komponentteja kohtaan. Tarkastelukohteeksi on valittu pöytäkoneen komponentit, koska näillä on suuret markkinat. Pelaaminen on valittu pääasialliseksi sovelluskohteeksi, koska komponentteihin kohdistuvat vaatimukset tällä alueella ovat korkeat. Pelaamista varten kuluttavat vaativat yhä nopeampia ja tehokkaampia komponentteja.

Aluksi opinnäytetyössä käsitellään yleisesti tietokoneen eri komponenttien toimintoja. Mikä rooli eri komponenteilla on ja miten ne liittyvät toisiinsa. Seuraavaksi otetaan selvää pilvipalveluista ja niihin liittyvistä pilvikoneista joita tarjotaan pelaamista varten. Sitten otetaan selvää mitkä ovat nykypäivän tehokkaimmat komponentit ja sen jälkeen minkälainen tulevaisuus eri komponenteille on luvassa. Lopuksi paneudutaan vielä vähän tarkemmin pelaamiseen ja otetaan selvää mitkä komponentit soveltuvat parhaiten tähän tarkoitukseen. Tuotevertailussa otetaan huomioon eri hintaluokat ja valitaan niihin sopivat osat. Opinnäytetyössä on käytetty kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Käytännössä tämä tarkoittaa lähteiden avulla tehtävää tutkimusta, jossa luokitellaan ja arvioidaan tietokoneen komponentit.

Tietojenkäsittelytekniikka muuttuu koko ajan uusien teknologioiden ja innovaatioiden myötä. Komponentit ovat hyvä esimerkki tästä. Uusien materiaalien käyttöönotto, erilaisten arkkitehtuurien kehitys ja komponenttien työtehtävien osittainen muuttuminen. Opinnäytetyössä käytetyt tutkimuskysymykset ovat.

- Mikä on tietokoneen komponenttien nykytila?
- Mitä uusia komponentti-innovaatioita on tulossa?
- Mitkä komponentit tämänhetkisestä tuotevalikoimasta soveltuvat parhaiten pelaamiseen?

2 YLEISTÄ

Aluksi luokitellaan ja määritellään tietokoneen komponentit. Näin saamme paremman käsityksen niiden työnjaosta.

2.1 Prosessori

Prosessori on tietokoneen osa, joka suorittaa tietokoneen kaikki ohjelmat. Se on vastuussa erilaisista laskutoimituksista. Prosessori on kiinni emolevyssä. Prosessori koostuu kolmesta eri osasta: muistiyksikkö, laskentayksikkö ja hallintayksikkö. Muistiyksikköä kutsutaan myös RAM-muistiksi. Se tallentaa muistiin kaikki väliaikaiset laskutoimitukset ja prosessoimiseen vaadittavat ohjeet ja datan. Laskentayksikkö tekee kaikki laskutoimitukset ja se voidaan jakaa kahteen osaan: laskennallinen - ja looginen osa. Laskennallinen osa suorittaa kaikki peruslaskutoimitukset. Looginen osa puolestaan vertailun, valitsemisen ja datan yhdistämisen. Hallintayksikkö valvoo tietokoneen muita osia. (Computerhope CPU n.d.)

2.2 Emolevy

Emolevy on tietokoneen perusta, joka yhdistää tietokoneen komponentit toisiinsa. Jokainen komponentti on yhteydessä siihen joko suoraan tai kaapelin välityksellä. Toimiakseen oikein kovalevyn, äänikortin ja näytönohjaimen on oltava yhteensopivia emolevyn kanssa. Yleisesti emolevyt tukevat yhden tyyppistä prosessoria ja paria erityyppistä muistia. (Tutorialspoint n.d.)

2.3 Näytönohjain

Näytönohjaimen tehtävänä on luoda kuvaa näytölle. Näytönohjain voidaan yhdistää näyttöön neljällä eri liitännästekniikalla. VGA, S-Video, DVI ja HDMI. VGA (Video Graphics Array) on näistä vanhin ja jo poistumassa käytöstä. S-Video (Super Video) on tarkoitettu pääasiassa käytettäväksi televisioiden kanssa. DVI (Digital Visual Interface) on pääasiallinen digitaalisen signaalin lähetystapa. DVI:n kuvanlaatu on parempi ja siksi se on korvaamassa VGA:n. HDMI (High Definition Multimedia Interface) on liitännästekniikoista nykyaikaisin. HDMI ja DVI liitännät tukevat teräväpiirtokuvaa.

Näytönohjain on joissain emolevyissä integroituna, mutta nykyään niissä on myös laajennuspaikka näytönohjaimelle. (Computerhope Video card n.d.)

2.4 RAM-muisti

Random Access Memory eli RAM-muisti on tietokoneen eri osien aktiivisessa käytössä olevan datan tallennuspaikka. RAM-muistiin tallennettua dataa tietokone pystyy käyttämään nopeasti ja tarpeen. Kovalevylle tallennettuun dataan "päästään käsiksi" paljon hitaammin. RAM-muisti on pysymätöntä muistia, eli kun virta katkaistaan, niin data katoaa. Jos tietokoneen virta katkaistaan jonkun ohjelman ollessa käynnissä, kaikki RAM-muistissa oleva kovalevylle tallentamaton data menetetään.

Emolevyssä on yleensä kaksi - neljä RAM-muistikomponentin -paikkaa. Muistikomponenttien kapasiteetti vaihtelee 512Mb ja 128Gb välillä. Nykyaikaiset pöytäkoneet käyttävät DDR4-muistia. DDR4 (Double Data Rate four) on vuonna 2014 julkaistu seuraaja DDR3:lle. DDR4 on muistityyppi joka synkronoi itsensä tietokoneen järjestelmäkellon kanssa. (Computerhope RAM n.d.)

2.5 Massamuisti

Massamuisti on tietokoneen kestomuisti. Yleisimmin käytetyt massamuistit ovat kovalevy ja SSD-levy.

2.5.1 Kovalevy

HDD (Hard Disk Drive) eli kovalevy on mekaaninen, pyörivä kovalevy, jonka tarkoituksena on datan pitkäaikainen tallentaminen. Verrattuna RAM-muistiin, joka tallentaa dataa väliaikaisesti, kovalevyyn tallennettu data säilyy tallessa tietokoneen sammuttamisen jälkeenkin. Kovalevyn tallennuskapasiteetti onkin paljon suurempi kuin RAM-muistin. Sen koko on sadoista gigatavuista teratavuihin. Kovalevy on yhteydessä emolevyn SATA-kaapelin avulla. SATA-liitännällä on mahdollista siirtää tietoa 1,5 Gb sekunnissa. (Computerhope HDD n.d.)

2.5.2 SSD-levy

SSD (Solid State Drive) on uudempi datan pitkäaikaistallennukseen tarkoitettu muistiteknologia. SSD:ssä ei ole liikkuvia osia, joten kovalevyyn verrattuna tallennetun datan käyttö on paljon nopeampaa. Muita etuja ovat äänettömyys, parempi luotettavuus ja pienempi virrankäyttö. Huonona puolena on korkea hinta verrattuna kovalevyihin ja rajallinen uudelleenkirjoitusten määrä. (Computerhope SSD n.d.)

2.6 Levyasema ja optiset levyt

Levyaseman tehtävänä on lukea optisilla levyillä olevaa tietoa. Kolme yleisintä optisen median tyyppiä ovat: CD, DVD ja Blu-ray. CD (Compact Disc) on näistä vanhin tekniikka ja sille voi tallentaa vain 700 Mb dataa. DVD (Digital Versatile Disc) on korvannut CD:n, koska sille voi säilöä noin 8.4 gigatavua dataa. Blu-ray on parannettu versio HD-DVD:stä, joka puolestaan on suuremman kapasiteetin DVD. Blu-raylle voi parhaimmillaan tallentaa 50 gigatavua dataa. Blu-rayn suurimpana etuna DVD:hen verrattuna on suurempi tallennustila. Tämä mahdollistaa laadukkaamman HD-tasoisien kuvan ja äänen. Blu-ray levyasemalla voi lukea myös DVD ja CD-levyjä. (Computerhope Disc n.d.)

2.7 Verkkokortti

Verkkokortti eli NIC (Network Interface Card) on laajennuskortti, jonka avulla tietokone voidaan liittää LAN-kaapelilla internettiin tai lähiverkkoon. Nykyään verkkokortti on yleensä sisäänrakennettu emolevyihin. (Computerhope NIC n.d.)

2.8 Äänikortti

Äänikortti on laajennuskortti, jonka avulla tietokone tuottaa äänen. Yleensä äänikortti on sisäänrakennettu emolevyyn, mutta halutessaan käyttäjät voivat hankkia esim. musiikintekoa varten erillisen äänikortin. Yleensä äänikortit sisältävät liitännät kaiuttimille, mikrofonille, kuulokkeille ja ulkopuolisille äänilähteille. Kaikki liitännät on värikoodattu, minkä avulla on helppo yhdistää oikea johto oikeaan liitäntään. Esimerkiksi kuulokkeiden liitin on yleensä vihreä. (Computerhope Sound card n.d.)

3 NYKYPÄIVÄN TEHOKKAIMMAT KOMPONENTIT

Kuluttajien vaatimusten mukana tietokoneen komponentit ovat kehittyneet entistä paremmiksi. Seuraavissa kappaleissa listataan nykyhetken tehokkaimmat komponentit. Tuotteiden valinnassa ei ole huomioitu hintaa, joten ”arkikuluttajan” näkökulmasta nämä eivät ole optimaalisia vaihtoehtoja. Tuotteiden tiedot on haettu 20.1.2017.

3.1 Prosessori

Intel Core i7-6950x on yksi tehokkaimmista prosessoreista, jonka kuluttaja voi tällä hetkellä hankkia. Prosessorin suurin myyntivaltti on sen 10 ydintä. Suuresta ydinten määrästä on hyötyä esimerkiksi virtuaalikoneissa. Prosessorin kellotaajuus on 3.0 GHz mutta sitä voidaan nostaa 3.5 GHz:iin käyttämällä Intel Turbo Boost Max Technology 3.0 -ominaisuutta. Ominaisuuden avulla jokaiselle ytimille menevän sähkövirran määrää vähennetään ja sitten yhden ytimen nopeutta lisätään. Tällöin prosessori on nopea silloin kuin sitä tarvitaan ja säästää virtaa, kun sitä ei tarvita.

Intel Core i7-6950x prosessorissa on lisäksi 40 PCI Express 3.0 väylää, 4 DDR4-2400 -muistikanavaa. Ylikellottamista ei ole rajoitettu. (Cutress 2016)

3.2 Emolevy

ASUS ROG Rampage V Edition 10 on tehokas emolevy. Se sisältää paljon ominaisuuksia kuten ylikellotusmahdollisuus, korkealaatuinen ääni ja Wi-Fi. Prosessorikanta on Intel LGA 2011-v3 eli siihen sopivat Intel Core i7 X -sarjan prosessorit kuten aiemmin mainittu i7-6950x. Emolevyssä on 8 DDR4 RAM -muisti paikkaa joiden yhteinen muistikapasiteetti on enimmillään 128 GB. Emolevyssä on lisäksi 18 USB 3.1 -liitäntää mukaan lukien neljä USB 3.1 paikkaa. Rampage V Edition 10 on saavuttanut kolme maailmanennätystä ja 14 ykköstilaa 2D- ja 3D-testeissä. (Teitelman 2016)

3.3 Näytönohjain

NVIDIA Titan X on tällä hetkellä yksi markkinoiden tehokkaimmista näytönohjaimista. Se sisältää 3584 CUDA-ydintä, 224 teksturointiyksikköä, 3 Mt välimuistia ja 12 Gigatavua 10 GBps:n GDDR5X-muistia. Titan X käyttää alustana Pascal-arkkitehtuuria. Testien perusteella Titan X on keskimäärin 27 % nopeampi 1440p resoluutiolla ja 32 % 4K UHD resoluutiolla kuin Nvidia GeForce GTX 1080. GTX 1080 on Nvidia:n uusin näytönohjain. (Angelini 2016)

3.4 RAM-muisti

G.Skill Trident Z DDR4 3200MHz on markkinajohtajia DDR4-muisteissa. Trident Z sopii hyvin ylikellottamiseen ja tällä sarjalla onkin hallussaan ensimmäisenä 5000MHz rajan ylitys. Trident Z -sarjan muistit on erityisesti suunniteltu Z170-piirisarjaan perustuville emolevyille ja 6-sukupolven Intel-proessoreille. (Waluk 2015)

3.5 SSD-levy

Samsung 960 Pro NVMe 2TB on Samsungin lippulaiva-tuote. 960 Pro on myös ainoa tuote 2TB PCIe SSD -luokassa. Tämän vuoksi tuote on myös kallis. 960 Pro perustuu Samsungin V-NAND arkkitehtuuriin. Lukunopeus on 3500 MB/s ja kirjoitusnopeus on 2100 MB/s. Tarjolla on myös 1TB ja 512GB versiot samoilla nopeuksilla. (Samsung n.d.)

3.6 HybridiKovalevy

Seagate 4TB Gaming on SSHD (Solid State Hybrid Drive) eli hybridi kovalevy. Hybridikovalevy yhdistää perinteisen kovalevyn ja flash-muistin. Tämä mahdollistaa paremman suorituskyvyn perinteiseen kovalevyyn verrattuna, koska useimmin käytetyt tiedostot säilytetään välimuistissa. Tietokoneen uudelleenkäynnistys ja usein käytetyt ohjelmat käynnistyvät tällöin nopeammin. Kovalevyosan lukunopeus on 7200rpm. (Bourgie 2017)

4 KOMPONENTTIEN TULEVAISUUS

Komponentteihin kohdistuu jatkuvasti suurempia suorituskykyvaatimuksia. Tämä kehitys on johtanut uusien materiaalien käyttöön ja teknologioiden syntyyn. Seuraavissa kappaleissa käsitellään uusimpia innovaatioita.

4.1 Prosessori

Nykypäivän prosessorit ovat tehty silikonista ja niiden avulla ollaankin päästy 14nm mittoihin. Ennusteiden mukaan piirien koko tulee kutistumaan entisestään 7nm tai jopa 5nm vuoteen 2021 mennessä. Moderneissa prosessoreissa transistorien määrä liikkuu useissa miljardeissa. Tähän on päästy ahtamalla entistä enemmän transistoreita samaan määrään silikonia. Transistoreiden tuottama lämpö alkaa kuitenkin hidastaa kehitystä. Nopein Pentium 4 -prosessori voidaan ylikellottaa yli 8 GHz:iin, mutta ylikuumentamisen estämiseksi tarvitaan nestemäistä tyypeä. Tämän päivän prosessorit ovat kuitenkin paljon monimutkaisempia kuin yksitytimiset Pentiumit. Ennen pitkää silikonin käytössä tulee siis raja vastaan. Ongelmaan on kuitenkin olemassa erilaisia ratkaisuja.

Yksi vaihtoehto on pysyä silikonissa, mutta käyttää sitä eri tavalla. Sen sijaan, että ahdetaan samaan tilaan enemmän transistoreita, voidaan prosessoriarkkitehtuuriin ottaa erilainen näkökulma ja rakentaa pilvenpiirtäjän tavoin ylöspäin.

Toinen vaihtoehto on käyttää ns. III-V -lähestymistapaa. Tämä lähestymistapa käyttää jaksollisen järjestelmän elementtejä silikonin molemmilta puolilta. Silikoni kuuluu ryhmään IV, joten käytettävät materiaalit kuuluvat ryhmiin III ja V (Kuva 1).

5 B Boron 2.34	6 C Carbon 2.62	7 N Nitrogen 1.251
13 Al Aluminum 2.70	14 Si Silicon 2.33	15 P Phosphorus 1.82
31 Ga Gallium 5.91	32 Ge Germanium 5.32	33 As Arsenic 5.72

Kuva 1. Silikonin ympärillä oleva jaksollinen järjestelmä (Brain n.d.)

Menetelmä vähentää sähkövirran määrää, joka tarvitaan elektronien liikkuttamiseen. Tällöin olisi mahdollista tuottaa pienempiä transistoreita ja pakata niitä tehokkaammin. Suosituin tähän tarkoitukseen käytettävä materiaali on galliumnitraatti, jota on käytetty ledeissä jo kauan.

Prossessorin tehtävän ja roolin uudelleenajattelu on myös yksi mahdollisuus. Perinteisesti prosessori on hoitanut kaikki vaativat prosessointitehtävät ja näytönohjain on hoitanut grafiikan laskennan. Esimerkiksi peleissä prosessorin tehtävänä on tekoäly. Näytönohjaimen kyky hoitaa yksinkertaisia tehtäviä rinnakkain mahdollistaa työtaakan jakamisen prosessorin kanssa, mikä mahdollistaa tehokkaamman työskentelyn. Näytönohjainten tehon kasvattamisessa on vielä paljon varaa ennen kuin raja tulee vastaan.

Silikonin sijaan tulevaisuuden materiaalina voidaan käyttää hiili-nanoputkia. Hiili-nanoputkien valmistamisessa käytetään grafeeniarkkeja. Grafeeni on hiiliatomeista luotu kaksiulotteinen kristalli, joka on läpinäkyvä, joustava ja johtaa sähköä ja lämpöä hyvin. Materiaalin avulla voidaan tehdä parempia transistoreita, jotka mahdollistavat suuremman laskentanopeuden pienemmällä virralla.

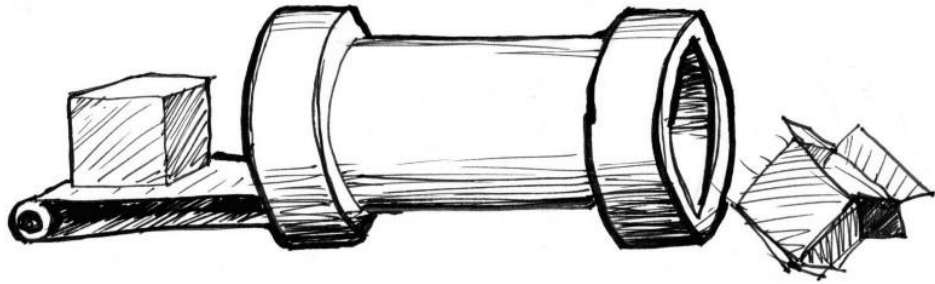
Sähkön sijasta prosessorin sisällä on mahdollista käyttää myös valoa. Silikonista valmistetun prosessorin sijaan voidaan kehittää optisia tai fotonisia tietokoneita, jotka käyttävät valoa. Ongelmana on kuitenkin optisten johtimien koko. Nykypäivän silikonien koko on 14nm, kun taas optisten johtimien paksuus on 1000nm. Testeissä on onnistuttu yhdistämään elektronisia ja fotonisia piirejä samalle sirulle. Sirulla saavutettiin 300gb/s tiheys, joka on kymmenen kertaa suurempi kuin elektronisissa mikroprosessoreissa. (Marshall 2016.)

4.2 Näytönohjain

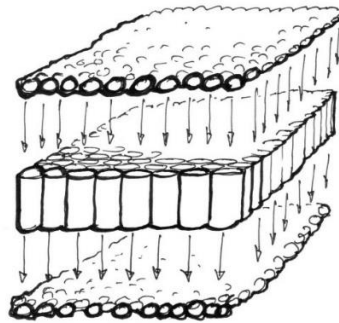
Näytönohjaimien rooli peleissä on nykyään korostunut. Alun perin näytönohjaimet suunniteltiin erikoistuneiksi prosessoreiksi, joiden tarkoituksena oli luoda miljoonia pixeleitä 3D-ympäristöjen simuloimiseen. Nykyään näytönohjainta käytetään tekoälyalgoritmien suorittamiseen.

Näytönohjaimessa on tehokas suoritin, jolla ratkaistaan suuria määriä matemaattisia ongelmia. Perinteinen prosessori suoriutuu tällaisista tehtävistä ilman ongelmia (Kuva 2), mutta paljon hitaammin. Näytönohjaimen nopeusetu syntyy tehtävien suorittamisesta rinnakkain (Kuva 3).

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä
Tänään ja huomenna



Kuva 2. Prosessorin tapa suorittaa tehtäviä yksi kerrallaan (Benenson 2016)



Kuva 3. Näytönohjain suorittaa monta tehtävää rinnakkain (Benenson 2016)

Eri valmistajat ovat myös huomanneet tämän potentiaalin ja ovat luoneet näytönohjaimia joiden pääasiallinen tarkoitus ei ole grafiikan prosessointi. Nvidian uutta Titan X -näytönohjain markkinoidaan pääasiallisesti syväoppimista eli tietokoneen tekoälyn opettamista käyttämällä erilaisia algoritmeja. Nvidia on myös kehittänyt CUDA-rinnakkaislaskenta -alustan, jonka tarkoituksena on valjastaa näytönohjain näihin eri käyttötarkoituksiin. Facebook on vienyt Nvidian kortit vielä pidemmälle ja suunnitellut serverin joka käyttää kahdeksaa näytönohjainta neutraalien verkostojen kouluttamiseen. Neutraaleilla verkostoilla tarkoitetaan tietokoneen tekoälyn omia ”aivoja”.

Tulevaisuudessa uusia näytönohjaimia tullaan kehittämään vielä pelamista varten, koska kysyntä niille on korkea. Näytönohjaimille on kuitenkin löydetty uusia käyttökohteita tekoäly-alalta, joten kehitys tulee laajenemaan entistä enemmän siihen suuntaan. (Benenson 2016.)

4.3 RAM-muisti

RAM-muistien kaksi mahdollista lähitulevaisuuden teknologiaa ovat RRAM ja 3D XPoint. RRAM käyttää hyväkseen resistansseja ja 3D XPoint erilaista rakennetta.

4.3.1 RRAM

RRAM eli Resistive random access memory. RRAM on pysyväismuistia eli se säilyttää tietonsa, kun tietokoneesta katkaistaan virta. Pysyväismuistina se ei myöskään kuluta sähkövirtaa ollessaan käytössä. RRAM sopii siis parhaiten järjestelmille, joissa sähkövirran kulutuksen on oltava alhainen.

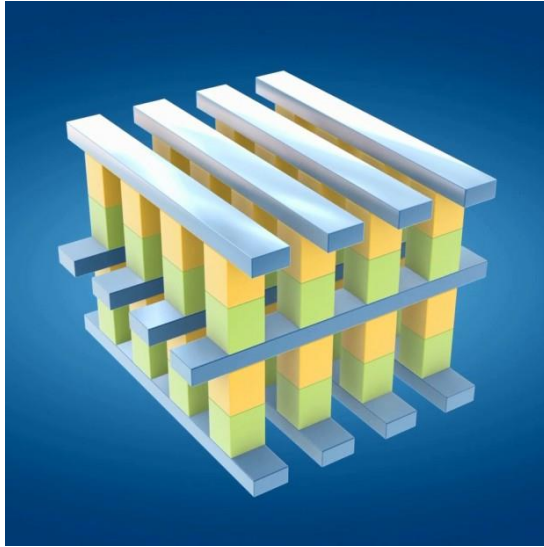
RRAM tallentaa tietoa muistisoluihin käyttämällä resistanssia perinteisen sähkövarauksen sijaan. Tämän avulla jokainen bitti dataa vie vähemmän tilaa ja siten tallennettavan tiedon määrä kasvaa. Lisäksi ohuita RRAM-kerroksia voidaan helposti kasata päällekkäin, mikä lisää tallennuskapasiteettia entisestään. RRAM hyödyntää magneettisia varauksia luomalla keskerroksen, jolla on eri resistanssi verrattuna ulkokerroksissa oleviin materiaaleihin. Tämä on ns. sandwich-rakenne.

RRAM teknologian muita käyttökohteita ovat laitteet, joissa tarvitaan nopeita kytkentöjä ja alhaista virrankulutusta. Teknologian muokattavuus mahdollistaa sen laajan käytön älykkäissä laitteissa kuten älypuhelimissa, tableteissa, GPS-laitteissa ja digikameroissa. Yhteenvedonä, verrattuna nykyisiin RAM-teknologioihin, RRAM on nopeampi, pienempi ja käyttää virtaa tehokkaammin. (Ramcity n.d.)

4.3.2 3D XPoint

3D XPoint on Intelin ja Micronin kehittämä muistiteknologia. Yksinkertaistettuna kyseessä on teknologia, jolla voidaan tallentaa yhtä paljon dataa kuin SSD-teknologialla, mutta dataa voidaan käyttää RAM-muistia nopeammin. Voidaan siis ajatella, että 3D XPoint -muistiteknologiaa käytettäessä ohjelmat ovat jo valmiiksi "ladattuna".

3D XPoint on pysyväismuistiteknologia, joka tarjoaa kahdeksasta kymmeneen kertaa enemmän tallennustilaa kuin DRAM. Viive on kuitenkin vähän korkeampi kuin DRAM-muistissa. 3D XPoint:n avulla olisi mahdollista käyttää samaa teknologiaa sekä RAM-muistissa että massamuistissa. Tällä teknologialla on siis mahdollista korvata erillinen RAM-muisti.



Kuva 4. 3D XPoint rakenne (McMullan 2015)

Kuten yllä olevasta kuvasta näkyy (Kuva 4), 3D XPoint -moduulilla on mesh-tyyppinen rakenne. Kohtisuorasti suunnatut johdot yhdistyvät pylväisiin joissa on valitsimia toisin kuin DRAMilla joka käyttää muistisoluihin liitettyjä transistoreita. Nämä valitsimet käyttävät eri muistipaikkoja riippuen siitä kuinka paljon jännitettä käytetään. Pinoamalla näitä kerroksia, Intel ja Micron ovat pystyneet lisäämään tallennustiheyttä verrattuna DRAMiin.

Yritysovelluksissa 3D XPoint -teknologia parantaa kestävyyttä. Nykyiset NAND-flash-teknologiaan pohjautuvan SSD-muistin on arvioitu kestävän 40GB kirjoitusta päivässä viiden vuoden ajan. 3D XPoint -muistipiirin potentiaalinen kirjoituskestävyys 40 TB päivässä. (McMullan 2015.)

4.4 SSD-massamuisti

Viimeisimmät uudistukset SSD-tallennusteknologiassa liittyvät yritysmaailmaan. Valmistajat tuovat markkinoille entistä enemmän yhä suurikokoisempia SSD-muisteja. Yksi tämän hetken suurimpia SSD-levyjä on Seagate:n 60TB SAS SSD. Seagate:n mukaan tulevaisuudessa tämän tyyppinen SSD voi kasvaa suuremmaksi kuin 100TB.

Samsungilta on myös pian tulossa markkinoille 32TB SAS SSD. Tämä SSD-muisti käyttää yhtiön neljännen sukupolven 64-kerroksista 3D V-NAND teknologiaa. Seuraavaksi vuodeksi yhtiöltä on myös tulossa NVMe PCIe Gen4x8 -SSD-muisti, jonka datansiirto nopeus on 12 GB/s. Samsungin Z-SSD -teknologia on vielä "tulossa lähitulevaisuudessa" -kategoriassa, mutta siitä on ilmoitettu joitain tietoja. Z-SSD:ssä tulee olemaan perus-V-NAND -rakenne, mutta ainutlaatuinen virtapiirimuotoilu ja ohjain, joka mahdollistaa neljä kertaa nopeamman tiedonsiirron ja 1.6 kertaa nopeamman sarjalukunopeuden kuin tavanomaiset NVMe SSD:t. (Coughlin 2016.)

4.5 Kovalevy

Kovalevy-tekniikan kehitys keskittyy pääasiassa tallennustilan kasvattamiseen ja suorituskyvyn parantamiseen. Seuraavissa kappaleissa käsitellään esimerkkejä uusista teknologioista, joista voi ennen pitkään tulla arkipäivää.

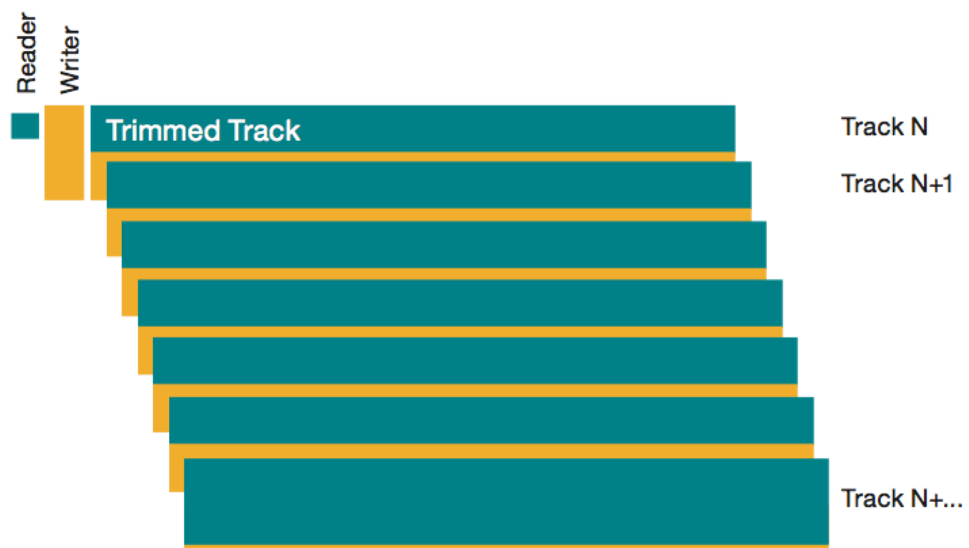
4.5.1 Helium-kovalevy

Yksi lähitulevaisuudessa laajempaa markkinaosuutta saava teknologia on helium-kovalevy. Helium-kovalevyt käyttävät vähemmän virtaa levyjen pyörittämiseen. Syynä tähän on heliumin sallima pienempi vastus verrattuna ilmaan. Heliumin avulla levyt myös pysyvät paremmin viileinä ja voidaan myös pakata tiukemmin. (Pinola 2015)

4.5.2 SMR

SMR (Shingled Magnetic Recording) on tallennusteknologia joka mahdollistaa perinteisiä kovalevyjä suuremman tallennuskapasiteetin.

SMR Writes



Kuva 5. SMR-tekniikka (Shilov 2016)

SMR saavuttaa korkeamman aluetiheyden puristamalla muistiradat tiukemmin yhteen. Raiteet asettuvat toistensa päällekkäin kattolaattojen tavoin (Kuva 5). Tämä mahdollistaa suuremman datamäärän tallentamisen samaan tilaan. Kun uutta dataa kirjoitetaan, raiteet myös pilkootaan. Kirjoituspään lukijaelementti on pienempi kuin itse kirjoitin, mikä mahdollistaa jo pilkotun raiteen datan lukemisen vaarantamatta sen eheyttä. Lisäksi perinteisiä lukija- ja kirjoitinelementtejä voidaan käyttää SMR:ssä. SMR ei siis

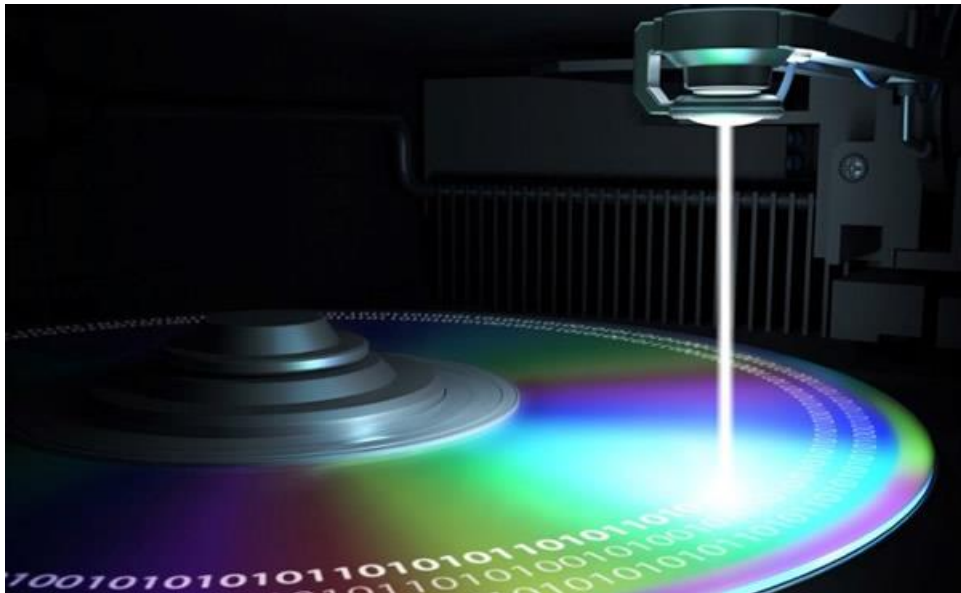
Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä Tänään ja huomenna

vaadi suuria investointeja tuotantolinjoihin, mikä puolestaan pitää uusien tuotteiden hinnat alhaalla.

Vuonna 2014 julkaistiin ensimmäinen SMR-teknologiaa käyttävä kovalevy, joka nosti tallenustiheyttä 25 prosenttia. SMR on kustannustehokas teknologia varmuuskopiointia ja arkistointia varten. Suorituskyvyltään se ei kuitenkaan ole paras mahdollinen, sillä sen pyörimisnopeus on vain 5900 rpm. SMR-teknologia sopii siis paremmin yrityskäyttöön. (Pinola 2015.)

4.5.3 HAMR

HAMR (Heat Assisted Magnetic Recording) -tallennusteknologiaa on kehitetty jo pitkään.



Kuva 6. HAMR-teknologia (Storagenewsletter 2014)

HAMR-teknologia kuumentaa laserin avulla levyä kirjoitusprosessin aikana (Kuva 6). Tällöin levyn vastus magneettisille muutoksille vähenee ja bitit voidaan tehdä pienemmiksi eli tallenustiheys kasvaa. Kirjoituspäässä oleva laseri tuo bittien magneettiset jyvät lähelle Curie-pistettä ja sitten kirjoituspää asettaa uuden magneettikentän. Tämän jälkeen jyvät viilennetään ja bittien magneettinen suunta "jäätty". Koko prosessi tapahtuu yhtä nopeasti kuin nykyisessä HDD-teknologiassa. (Computer power user 2017.)

5 TUOTEVERTAILU

Tuotevertailussa vertaillaan eri valmistajien tuotteita pelikäytön näkökulmasta. Tuotetiedot on haettu 1-2.2.2017. Taulukon hinnat ovat kotimaisen Verkkokauppa.comin ja Jimm'sin hintoja.

5.1 Prosessori

Alla olevassa taulukossa vertaillaan prosessoreiden ominaisuuksia ja hintoja. (Angelini 2017)

Taulukko 1. Prosessorit

Tuote	Arkkitehtuuri	Kellotaajuus	Ydinten lkm	Säikeiden lkm	Suoritinkanta	Hinta
Intel Core i7-7700K	Kaby Lake	4.2 GHz	4	8	LGA1151	415€-430€
Intel Core i5-7600K	Kaby Lake	3.8 GHz	4	4	LGA1151	270€-285€
Intel Core i5-7500	Kaby Lake	3.4 GHz	4	4	LGA1151	230€-250€
Intel Core i3-7100	Kaby Lake	3.9 GHz	2	4	LGA1151	130€-140€

Intel Core i3-7100 on halvemman hintaluokan prosessori, jossa on kaksi hyper-säikeistä ydintä. Verrattuna aiemman sukupolven i3-prosessorin sen kellotaajuutta on nostettu 0.2 GHz. I3-7100 etu on sen moderni alusta. Z270-sarja tukee mm. 24:ää PCIe 3.0 väylää ja 10:tä USB 3.0 paikkaa.

Intel Core i5-7500 on keskitason prosessori. I5-6500 korvaajana siinä on korkeampi kellotaajuus ja RAM-muistipaikan nopeutta on nostettu 2400 MHz:iin. I5-7500 sopii käyttäjille jotka haluavat uusimman sukupolven prosessorin, mutta eivät ole kiinnostuneet ylikellottamisesta.

Intel Core i5-7600K on korkeatason tuote käyttäjille, joiden tarkoituksena on ylikellottaa. Pohjana käytetty Kaby Lake -arkkitehtuuri mahdollistaa paremman kellotaajuuden ja suorituskyvyn. Pelaamisen näkökulmasta i5-sarjalla on parempi hinta-laatu suhde kuin i7-sarjalla, mutta mikäli tarkoituksena on tehdä esimerkiksi videoeditointia, niin i7-sarja on.

Intel Core i7-7700K on yksi markkinoiden tehokkaimpia prosessoreita. I7-7700K on kallis, mutta sen hinta-laatu suhde on silti huomattavasti parempi kuin muiden kalliimpien prosessoreiden. I7-7700K on CPU-intensiivisissä toiminnoissa tyypillisesti noin 40-50 % nopeampi kuin i5-7600K. Pelkkää pelaamista varten i5-7600K on kuitenkin parempi vastine rahalle.

5.2 Emolevy

Alla olevassa taulukossa vertaillaan emolevyjen ominaisuuksia ja hintoja.

Taulukko 2. Emolevyt

Tuote	Piirisarja	Proessorikanta	Muistipaikka (kpl)	Muistityyppi	Hinta
Gigabyte GA-Z170X Gaming 7	Intel Z170	LGA1151	4	DDR4	250€-270€
Asus Z170-Pro Gaming	Intel Z170	LGA1151	4	DDR4	175€-190€
MSI Z170A Gaming Pro Carbon	Intel Z170	LGA1151	4	DDR4	165€-175€
MSI H170 Gaming M3	Intel H170	LGA1151	4	DDR4	130€-140€

MSI H170 Gaming M3 on halvemman hintaluokan emolevy. Esimerkiksi ylikellottaminen ei ole mahdollista ja RAM-muisti on rajoitettu 2133 MHz. H170-sarja on Z170-sarjaan verrattuna halvempi, koska sen ominaisuuksia on selvästi rajoitettu. H170 Gaming M3 hinta-laatu suhde on hyvä pelaajille jotka eivät ole kiinnostuneet ylikellottamisesta.

MSI Z170A Gaming Pro Carbon on lähellä halvemman hintaluokan emolevyjä, kun puhutaan Z170-piirisarjan emolevyistä. Suurin ero Z170- ja H170-piirisarjojen välillä on ominaisuuksien määrä. Z170 tukee useita pelaajien haluamia ominaisuuksia kuten ylikellottamista ja useiden näytönohjainten samanaikaista käyttöä. MSI Z170A sopii käyttäjille jotka haluavat perustason Z170 emolevyn ja haluavat hyödyntää sen ominaisuuksia.

Asus Z170-Pro Gaming on keskitason emolevy jolla kattava valikoima ominaisuuksia ja korkea ylikellotettavuus. Se sisältää pelaajien haluamat ominaisuudet ja tukee korkealaatuista audio järjestelmää Realtek ALC1150. (Norris 2017.)

Gigabyte GA-Z170X Gaming 7 on korkeatasoinen emolevy, joka on täynnä ominaisuuksia ja tarjoaa hyvän suorituskyvyn. Sisältää myös kaksi USB 3.1 -paikkaa ja kaksi M.2 SSD -paikkaa. Virrankulutus on suorituskykyyn nähden hyvällä tasolla. Levossa kulutus on 26W ja kovan työn alla 272W. (Jennings 2016)

5.3 Näytönohjain

Alla olevassa taulukossa vertaillaan näytönohjainten ominaisuuksia ja hintoja. (Jarred Walton 2017)

Taulukko 3. Näytönohjaimet

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä Tänään ja huomenna

Tuote	Kellotaajuus	Muistimäärä (GB)	Muistityyppi	Väylä	Hinta
Nvidia GeForce GTX 1080	1670 MHz	8	GDDR5X	PCI-Express 3.0	820€-850€
Nvidia GeForce GTX 1070	1582 MHz	8	GDDR5	PCI-Express 3.0	540€-570€
AMD Radeon RX 470 4GB	1270 MHz	4	GDDR5	PCI-Express 3.0	250€-260€
Nvidia GeForce GTX 1050 Ti	1341 MHz	4	GDDR5	PCI-Express 3.0	180€-200€

Nvidia GeForce GTX 1050 Ti on edullisemman hintaluokan näytönohjain, sillä se pystyy pyörittämään suurimman osan peleistä keski/korkea -tason asetuksilla 1080p resoluutiolla. Vaikeuksia tulee uusimpien pelien kanssa. GTX 1050 Ti -näytönohjaimessa käytetään Pascal-arkkitehtuuria ja siinä on neljä gigatavua GDDR5-muistia. GTX 1050 Ti ei tue SLI-ominaisuutta, minkä vuoksi näytönohjaimen hinta on saatu laskettua.

AMD Radeon RX 470 4GB tarjoaa hyvän hinta-laatu-suhteen keskitasoiseksi näytönohjaimeksi. RX 470 4GB häviää GeForce kilpailijalleen virrankäytön tehokkuudessa, mutta sen suorituskyky on parempi peleissä, jotka käyttävät DirectX 12 -rajapintaa. Ylikellottamiseen RX 470 4GB on kuitenkin heikompi vaihtoehto kuin kilpailijansa.

Nvidia GeForce GTX 1070 panostaa uuteen teknologiaan ja suorituskykyyn. Siinä on korkea suorituskyky 1440p resoluutiolla, mutta häviää GTX 1080:lle 4k resoluutiossa. GTX 1070 on markkinoiden toiseksi nopein pelaamiseen tarkoitettu näytönohjain. GTX 1070:n uusi ominaisuus on SMP, joka antaa ison parannuksen suorituskykyyn VR-teknologiaa käyttävissä peleissä.

Nvidia GeForce GTX 1080 on markkinoiden nopein pelaamiseen tarkoitettu näytönohjain. GTX 1080 käyttää GDDR5X-muistia, siinä missä useimmat kilpailijat käyttävät GDDR5-muistia. GDDR5X-muistin kellotaajuus on 10000 MHz eli 2000 MHz korkeampi. Titan X -näytönohjaimessa on 20-30 % parempi suorituskyky, mutta se maksaa kaksi kertaa enemmän. GTX 1080:n hinta-laatu suhde on siis paljon parempi.

5.4 RAM-muisti

Alla olevassa taulukossa vertaillaan RAM-muistien ominaisuuksia ja hintoja. (Mai 2017)

Taulukko 4. RAM-muistit

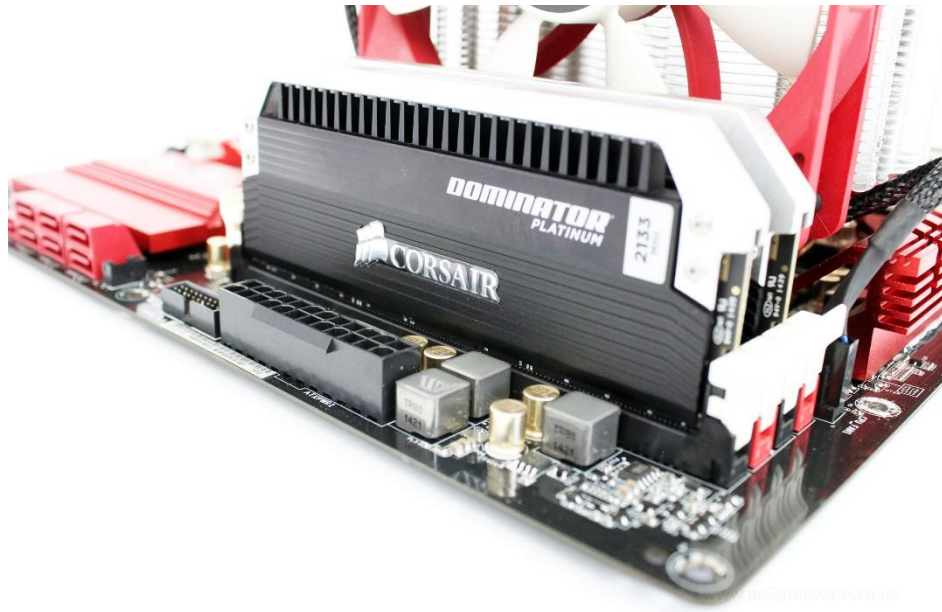
Tuote	Kellotaajuus	Jännite	Hinta
Corsair Dominator Platinum 32GB DDR4-3333	3333 MHz	1.35V	440€-460€
G.Skill Ripjaws V 32GB DDR4-3000	3000 MHz	1.35V	250€-270€
Kingston HyperX Fury Black 16GB DDR4-2133	2133 MHz	1.2V	130€-150€

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä Tänään ja huomenna

Kingston HyperX Fury Black 16GB on suosittu tuote, koska ylikellottamisella voidaan kellotaajuudeksi saada jopa 3200 MHz. Normaali 3200 MHz muisti voi maksaa kaksi kertaa enemmän. HyperX Fury Black:llä on elinikäinen takuu.

G.Skill Ripjaws V 32GB -muistimoduulin hinta-laatu suhde on yksi 32GB DDR4 -muistipiirien parhaimpia. Ripjaws V tarjoaa hyvän suorituskyvyn suoraan ilman ylikellottamista.

Corsair Dominator Platinum 32GB on yksi markkinoiden parhaimpia DDR4-muisteja. Se käyttää patentoitua DHX-jäähdytysjärjestelmää. Muita järjestelmiä ovat Dominator Airflow LED -tuulettimet ja Corsair Link integration. Dominator Platinum voi kokonsa vuoksi aiheuttaa ongelmia ahtaiden ilma-jäähdytettyjen laitekoonpanojen kanssa (Kuva 7).



Kuva 7. Corsair Dominator Platinum (Pcgameware 2015)

5.5 SSD

Alla olevassa taulukossa vertaillaan SSD-levyjen ominaisuuksia ja hintoja. (Harrison & Minasians 2017)

Taulukko 5. SSD

Tuote	Kapasiteetti	Lukunopeus	Kirjoitusnopeus	Liitäntä	Hinta
Samsung 960 Evo	500 Gt	3200 MB/s	1800 MB/s	PCIe 3.0	270€-290€
Samsung 850 Evo	500 Gt	540 MB/s	520 MB/s	SATA 3	180€-200€
Toshiba Q300 480GB	480 Gt	550 MB/s	520 MB/s	SATA 3	140€-155€

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä Tänään ja huomenna

Toshiba Q300 480GB on hintaansa nähden korkealaatuinen tuote. Q300 kirjoitus- ja lukunopeudet ovat tavallisia SATA 3 -liitännälle. Q300 tarjoaa hyvän euro/giga- suhteen tallennustilaa. Suorituskykynsä puolesta Q300 on samalla tasolla muiden vähän kalliimpien SSD-levyjen kanssa.

Samsung 850 Evo on SSD-levy, joka tuo markkinoille luokkansa johtavaa teknologiaa ja nopeutta. 850 Evo on hyvä parannus käyttäjille, jotka haluavat päivittää vanhan HDD-levyn tai vanhemman sukupolven SSD-levyn. Käyttämällä Samsungin ohjelmiston ”RAPID mode” -ominaisuutta luku- ja kirjoitusnopeutta voi nostaa. Moodi ottaa resursseja prosessorilta ja RAM-muistilta ja antaa ne SSD-levy käyttöön.

Samsung 960 Evo on NVMe -SSD-levy, joka mahdollistaa suuret luku- ja kirjoitusnopeudet paljon halvemmalla kuin 960 Pro. Syynä sen suurille nopeuksille on se, että SATA 3 -liitäntä on korvattu PCIe 3.0 liitännällä. SATA 3:n teoreettinen siirtonopeus on 6 GB/s ja PCIe 3.0:n x16 väylällä on 15.76 GB/s. Pelaamista varten ero kahden SSD-levyn välillä ei ole kovin huomattava, mutta hintaero on. Hintaero voi olla joissain tapauksissa jopa kaksinkertainen. SATA 3 SSD on siis paljon edullisempi vaihtoehto.

5.6 Kovalevy

Alla olevassa taulukossa vertaillaan kovalevyjen ominaisuuksia ja hintoja

Taulukko 6. HDD

Tuote	Kierrosnopeus	Välimuisti	Liitäntä	Hinta
WD VelociRaptor 1TB	10000 RPM	64 MB	SATA 3	250€-270€
Western Digital Black 1TB	7200 RPM	64 MB	SATA 3	85€-105€
Seagate Desktop HDD 1TB	7200 RPM	64 MB	SATA 3	60€-75€

Seagate Desktop HDD 1TB on edullisemmän hintaluokan kovalevy. Alkuperäinen PC HDD oli nimeltään ”BarraCuda”. Alhaisen virrankulutuksen ansiosta se erottuu muista kilpailijoistaan tässä hintaluokassa. (Parker 2016)

Western Digital Black 1TB on suorituskykyinen kovalevy. Sen kirjoitusnopeus suurissa tiedostoissa on 231.2 MB/s ja lukunopeus 281.9 MB/s. Pienissä tiedostoissa kirjoitusnopeus on 91 MB/s ja lukunopeus 82 MB/s. Pelaamista varten tärkeimpiä ovat lukunopeus, pyörintänopeus ja välimuistin koko. (Easton 2015)

WD VelociRaptor 1 TB suurin myyntivaltti on sen 10000 rpm pyörintänopeus. Pyörintänopeus vaikuttaa pelaamisessa latausaikoihin. Velociraptorin pyörintänopeus vie sen latausajoissa muiden kovalevyjen edelle, mutta se jää yhä huomattavan kauas nykypäivän SSD-levyistä. (Parker 2016)

6 PILVIPALVELUT JA PILVIPELAAMINEN

Pilvipalvelut ovat tulleet yhä suuremmaksi osaksi arkipäiväämme. Internetin välityksellä käytettävistä palveluista on hyötyä sekä kuluttajille että yrityksille. Tässä luvussa käsitellään pilvipalveluita ja niiden hyötyjä yleisesti kuluttajien ja yritysten näkökulmasta. Lisäksi perehdytään tarkemmin pilvipelaamiseen.

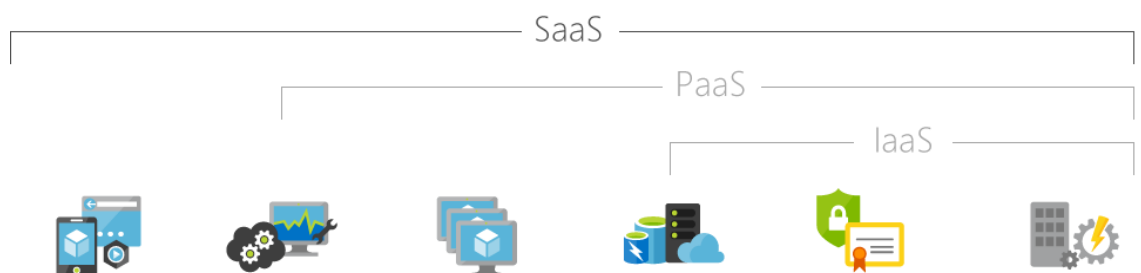
6.1 Pilvipalvelut

Pilvipalveluilla tarkoitetaan ”pilven” eli internetin välityksellä käytettäviä tietokonepalveluita kuten tietokantoja, tallennustilaa, ohjelmistoja ja analytiikkaa. Yritykset, jotka tarjoavat näitä palveluja ovat pilvitarjoajia. Kuluttajia veloitetaan näiden palvelujen käytöstä esim. käytön määrän tai -ajan perusteella.

Pilvipalveluja on paljon erilaisia. Pilvipalvelujen sovelluskohteita ovat esimerkiksi sähköposti, toimisto-ohjelmat, kuten Microsoft Office 365, ja musiikin kuunteluun sekä elokuvien katseluun käytettävät palvelut. Esimerkkinä näistä ovat Spotify ja Netflix.

Pilvipalveluista on paljon hyötyä yrityksille. Ne säästävät rahaa ja tuovat joustavuutta ja monipuolisuutta sekä lisäävät tuottavuutta. Pilvipalvelut säästävät rahaa monilla eri osa-alueilla, kuten laitteistoissa ja ohjelmistoissa ja servereiden sähkönkulutuksessa. Pilvipalvelut parantavat yritysten tuottavuutta vähentämällä mm. serverien ylläpitoon ja ohjelmistojen päivittämiseen tarvittavia henkilöstöresursseja. Pilvipalvelujen tarjoajat päivittävät datakeskuksiensa ohjelmistoja jatkuvasti pysyäkseen ajan tasalla. Pilvipalvelut ovat nopeita käyttää, mikä parantaa yritysten suorituskykyä. Pilvipalvelut ovat luotettavia, koska tiedot varmuuskopioidaan usein.

Pilvipalvelut voidaan jakaa kolmeen eri pääkategoriaan: infrastruktuuripalvelut, toiminta-alustapalvelut ja ohjelmistopalvelut. Kategoriat ovat osittain päällekkäin alla olevan kuvan mukaisesti.



Kuva 8. Pilvipalvelukategoriat (Microsoft SaaS n.d.)

IaaS (Infrastructure as a Service) on pohjakategoria (Kuva 8). IaaS-palvelun avulla vuokrataan IT-infrastruktuuria eli servereitä, virtuaalikoneita, tallennustilaa, verkkoja ja käyttöjärjestelmiä. Veloitus määräytyy käytön mukaan.

PaaS (Platform as a Service) viittaa pilvipalveluihin jotka tarjoavat ympäristöjä tarpeen mukaan testaamiseen, kehittämiseen ja ohjelmistoapplikaatioiden hallinnoimiseen (Kuva 8). PaaS-palvelut on tarkoitettu kehittäjille, jotka haluavat luoda internet -tai mobiiliapplikaatioita huolehtimatta itse tarvittavasta infrastruktuurista.

SaaS (Software as a Service) on tapa toimittaa ohjelmistoapplikaatioita pilven kautta tarpeen mukaan (Kuva 8). Veloitus tapahtuu näissä tyypillisesti tilausten perusteella. Esimerkkinä tästä on Microsoft Office 365 peruskuluttajille ja ERP yrityksille. SaaSia tuottavat pilvipalveluntarjoajat huolehtivat ohjelmistoapplikaatioiden hallinnoimisesta, infrastruktuurista ja ylläpidosta kuten ohjelmistojen -turvallisuudesta ja päivittämisestä. (Microsoft n.d.)

6.2 Pilvipelaaminen

Pilvipelaamisen ideana on, että kuluttajan ei tarvitse hankkia pelikonsolia tai tietokonetta, joilla on tehokkaat näytönohjaimet. Pilvipelaamisessa pelien vaatima prosessointiteho saadaan internetin välityksellä. Pilvipelaamiseen liittyy tärkeänä osana videon suoratoisto. Yksinkertaisesti selitettynä pilvipelipalvelin pyörittää peliä ja lähettää pelikuvaa suoraan videotiistona kuluttajalle. Kuluttaja pelaa peliä näppäimistön ja hiiren avulla ja ohjauskomennot lähetetään internetin kautta takaisin serverille.

Pilvipelaamisella on teoreettisia etuja, mutta sillä on myös selviä haittoja. Kuluttajille suurin etu on, että hänen ei tarvitse investoida kalliisiin komponentteihin tai pelikonsoleihin. Tämä myös mahdollistaa internettiin liitetyn television käytön pelilaitteena. Pilvipelaaminen mahdollistaa myös pelaamisen millä tahansa käyttöjärjestelmällä. Pelaamisen voi aloittaa välittömästi, sillä pilvipelaamista varten ei tarvitse ladata suuria datamääriä tai asentaa pelejä. Muiden pelaajien on lisäksi helppo seurata pelitapahtumia, koska pelipalvelin voi lähettää samaa pelivideota useille käyttäjille samanaikaisesti. Esimerkkinä tästä ovat ammattipelaajien väliset ottelut. Pilvipelaaminen on pelijulkaisijoille houkutteleva jakelukanava, sillä piratismi on käytännössä melkein mahdotonta.

Selviä haittoja pilvipelaamiselle kuitenkin löytyy. Suurin haaste on internetyhteyden nopeus ja sen jatkuva tarve. Suuren kaistanleveyden tarve voi olla ongelma monille käyttäjille nopeusrajoitusten takia. Tämä johtaa tiedonsiirtoviiveeseen, joka on suoraan verrannollinen peli-nautintoon ja

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä Tänään ja huomenna

käyttökokemukseen. Pilvipelaamisessa on aina suurempi viive verrattuna paikalliseen koneeseen, koska hiiren liikkeen ja muiden komentojen täytyy kulkea internetin yli, pelipalvelimen on tulkittava ja tiivistettävä ne ja lähetettävä niiden vaikutukset takaisin käyttäjälle. Esimerkiksi hitaalla yhteydellä ”räiskintäpelien” pelaaminen on haastavaa.

Pilvipelaamisen merkitys on nykyään kuitenkin vielä suhteellisen pieni. Esimerkiksi pilvipelipalvelu OnLive, jonka samanaikaistenkäyttäjienmäärä oli vuonna 2012 keskimäärin 1800. Sony osti Onliven heinäkuussa 2012, mikä on osoitus teknologian tulevaisuuden mahdollisuuksista. (Hoffman 2013.)

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä asetettuihin tutkimuskysymyksiin on vastattu onnistuneesti. Komponenttien nykytila on selvitetty ja se käy ilmi kappaleissa neljä ja kuusi. Tulevaisuuden teknologioista ja materiaaleista on otettu tarkemmin selvää. Tuotevertailun avulla kuluttajien on mahdollista löytää omaan pelikäyttöön sopivat komponentit.

Opinnäytetyötä tehdessä olen laajentanut huomattavasti tietokonesanastoani ja oppinut lisää komponenttien työnjaosta, toimintaperiaatteista ja käytetyistä teknologioista. Oppimani tieto on tuonut varmuutta oman pelitietokoneen rakentamiseen ja komponenttien valintaan. Tätä työtä on hyvä käyttää yleisenä ohjeena eri komponenttien valinnassa ja muutenkin yleisesityksenä ja perehdytysmateriaalina tietokoneen komponenteista.

Tietokonekomponenttien maailma on alati muuttuva ja siksi tämän työn tiedot vanhenevat nopeasti. Tulevaisuudessa on siis mahdollista tehdä tästä työstä päivitetty versio. Pelaamiseen käytetyt pilvipalvelut ovat tänään vielä suhteellisen harvinaisia, mutta niiden merkitys voi kasvaa riippuen komponentti -ja pilvipalveluiden hintakehityksestä. Jossain vaiheessa pilvipelaamisesta voi siis joskus tulla varteenotettava vaihtoehto.

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä
Tänään ja huomenna

LÄHTEET

Angelini C. (2016). Update: Nvidia Titan X Pascal 12GB review. Haettu 27.1.2017 osoitteesta <http://www.tomshardware.com/reviews/nvidia-titan-x-12gb,4700.html>

Angelini C. (2017). Best CPUs. Haettu 3.2.2017 osoitteesta <http://www.tomshardware.com/reviews/best-cpus,3986.html>

Benenson F. (2016). Why Graphics cards are hacking the future. Haettu 9.2.2017 <https://medium.com/@fredbenenson/why-graphics-cards-are-hacking-the-future-390262edc247#.77wy90dbi>

Bourgie M. (2017). The best internal 2.5" and 3.5" Hard Drives – February 2017. Haettu 29.1.2017 osoitteesta <http://www.hardware-revolution.com/best-internal-hard-drive-desktop-laptop-hard-disk-drives-hdd-january-2017/>

Brain M. (n.d.) How semiconductors work. Haettu 8.2.2017 osoitteesta <http://electronics.howstuffworks.com/diode.htm>

Computer power user (2017). State-of-the-art standards. Heat-Assisted Magnetic Recording. Haettu 12.2.2017 osoitteesta <https://www.computerpoweruser.com/article/24017/state-of-the-art-standards>

Computerhope CPU (n.d.) CPU. Haettu 17.1.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/c/cpu.htm>

Computerhope Disc (n.d.) Optical disc. Haettu 18.1.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/o/optidisc.htm>

Computerhope HDD (n.d.) Hard drive. Haettu 17.1.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/h/harddriv.htm>

Computerhope NIC (n.d.) NIC. Haettu 21.2.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/n/nic.htm>

Computerhope RAM (n.d.) RAM. Haettu 17.1.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/r/ram.htm>

Computerhope Sound card (n.d.) Sound card. Haettu 21.2.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/s/soundcard.htm>

Computerhope SSD (n.d.) SSD. Haettu 17.1.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/s/ssd.htm>

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä
Tänään ja huomenna

Computerhope Video card (n.d.) Video card. Haettu 17.1.2017 osoitteesta <http://www.computerhope.com/jargon/v/vidadapt.htm>

Coughlin T. (2016). Flash memory summit keynotes outline the future of solid state storage. Haettu 11.2.2017 osoitteesta <http://www.forbes.com/sites/tomcoughlin/2016/08/18/flash-memory-summit-keynotes-outline-the-future-of-solid-state-storage/#1a8b7d5f7dcf>

Cutress I. (2016). The Intel Broadwell-E review: Core i7-6950X, i7-6900K, i7-6850K and i7-6800K tested. Haettu 25.1.2017 osoitteesta <http://www.anandtech.com/show/10337/the-intel-broadwell-e-review-core-i7-6950x-6900k-6850k-and-6800k-tested-up-to-10-cores>

Easton R. (2015) Western Digital Black review. Haettu 6.2.2017 osoitteesta <http://www.expertreviews.co.uk/western-digital/western-digital-black>

Harrison A. & Minasians C. (2017). The best SSDs you can buy in the UK in 2017 – Best SSD reviews. Haettu 5.2.2017 osoitteesta <http://www.pcadvisor.co.uk/test-centre/storage/best-ssds-2017-uk-best-solid-state-drives-best-ssd-reviews-3235200/>

Hoffman C. (2013). What is cloud gaming, and is it really the future? Haettu 18.2.2017 osoitteesta <http://www.howtogeek.com/160851/htg-explains-what-is-cloud-gaming-and-is-it-the-future/>

Microsoft (n.d.). What is cloud computing? Haettu 18.1.2017 osoitteesta <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/>

Jennings M. (2016). Gigabyte Z170X-Gaming 7 review. Haettu 4.2.2017 osoitteesta <http://www.trustedreviews.com/gigabyte-z170x-gaming-7-review>

Mai T. (2017). The best DDR4 RAM. Haettu 5.2.2017 osoitteesta <http://www.pcgamer.com/the-best-ddr4-ram/>

Marshall G. (2016). Beyond silicon: We discover the processors of your future tech. Haettu 8.2.2017 osoitteesta <http://www.techradar.com/news/computing-components/processors/beyond-silicon-the-future-of-the-cpu-147829>

McMullan T. (2015). The death of RAM? Intel and Micron introduce the future of high-speed storage. Haettu 10.2.2017 osoitteesta <http://www.alphr.com/technology/1001277/the-death-of-ram-intel-and-micron-introduce-the-future-of-high-speed-storage>

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä
Tänään ja huomenna

Microsoft SaaS (n.d.) What is SaaS? Haettu 18.1.2017 osoitteesta <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-saas/>

Norris J. (2017). The best gaming motherboards. Haettu 4.2.2017 osoitteesta <http://www.pcgamer.com/the-best-gaming-motherboards/>

Parker A. (2016). Best gaming hard drive. Haettu 6.2.2017 osoitteesta <https://www.thegamingmonitor.com/best-gaming-hard-drive/>

Pcgameware (2015). Corsair Dominator Platinum DDR3 2133MHz 16GB Kit Rewiew. Haettu 5.2.2017 osoitteesta <http://www.pcgameware.co.uk/reviews/memory-ram/corsair-dominator-ddr3-2133mhz-16gb-kit-review/>

Pinola M. (2015). Data storage technologies of the future. Haettu 12.2.2017 osoitteesta <https://www.backblaze.com/blog/data-storage-technologies-of-the-future/>

Ramcity (n.d.). Is RRAM the future of RAM technology? Haettu 10.2.2017 osoitteesta <https://www.ramcity.com.au/blog/rram-the-future-of-ram-technology>

Samsung (n.d.). SSD 960 Pro NVMe M.2 2TB. Haettu 28.1.2017 osoitteesta <http://www.samsung.com/us/computing/memory-storage/solid-state-drives/ssd-960-pro-m-2-2tb-mz-v6p2t0bw/>

Shilov A. (2016) Seagate begins to ship 2.5-inch, 7mm thick 2TB mobile hard drives with SMR. Haettu 12.2.2017 osoitteesta <http://www.anandtech.com/show/10042/seagate-2-5-inch-2-tb-hdd-smr>

Storagenewsletter (2014) Multifunctional Testing Instrument for HAMR HDDs Haettu 12.2.2017 osoitteesta <http://www.storagenewsletter.com/rubriques/hard-disk-drives/multifunctional-testing-instrument-for-hamr-hdds/>

Teitelman M. (2016). ASUS Rampage V Edition review. Haettu 26.1.2017 osoitteesta <https://www.pcper.com/reviews/Motherboards/ASUS-Rampage-V-Edition-10-Motherboard-Review>

Tutorialspoint (n.d.) Motherboard. Haettu 17.1.2017 osoitteesta https://www.tutorialspoint.com/computer_fundamentals/computer_motherboard.htm

Walton J. (2017). The best graphics card. Haettu 5.2.2017 osoitteesta <http://www.pcgamer.com/the-best-graphics-cards/>

Tietokoneen keskusyksikön komponentit pelikäytössä
Tänään ja huomenna

Waluk B. (2015). G.Skill Trident Z 16GB DDR4-3200 C16 memory review.
Haettu 27.1.2017 osoitteesta <http://www.overclockers.com/g-skill-trident-z-16gb-ddr4-3200-c16-memory-review/>