

# PELIOHJELMOINTI JA PELIBISNES

Seminaarityö

8.4.2003

Anssi Syrjälä 0102227  
Helsingin liiketalouden ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tietokonepelien synty ajoittuu 1960-luvulle ensimmäisten keskustietokoneiden aikaan. Peliin varsinainen vakiintuminen tapahtui 1980-luvun alussa ensimmäisten kuluttajille suunnattujen kotitietokoneiden myötä. Ensimmäisillä kotitietokoneilla ei voinut juuri muuta tehdä kuin pelata pelejä tai vaikkapa opiskella Basic-ohjelmointia. Kotitietokoneiden alkuaajoista lähtien pelit ovat edustaneet uusinta teknologiaa ja ottaneet irti kaiken mahdollisen niin prosessorista kuin grafiikastakin.

Suomesta ei ole tullut koskaan mikään pelituotannon kärkimaa, mutta kuitenkin maastamme on lähtöisin monta nimekästä pelintekijää ja peliä. Suomalaisten ”peligurujen” kansainvälinen läpimurto tapahtui 1980-luvulla mm. pelien Sanxion, Delta ja Netherworld voimin. 1990-luku oli kotimaisittain hiljaisempaa, mutta tuoreet 2000-luvun Max Payne ja Transworld Snowboarding ovat saaneet ansaittua julkisuutta.

Ohjelmointi ja kolmiulotteisen grafiikan luominen ovat vaikeita asioita, mutta yhtä vaikeaa on hauskan ja mielenkiintoisen peli-idean keksiminen.

Tietokonepelibisneksen arvo oli jo vuonna 1999 noin 20 miljardia euroa. Vuonna 2000 alan teollisuuden arvo ylitti jo elokuvateollisuuden arvon. Johtava hyötyohjelmistotalo Microsoft siirtyi mukaan pelibisnekseen ja lanseerasi vuonna 2000 peräti oman pelikonsolinsa.

Kaupallisten pelien ohjelmointikieleksi on vakiintunut C++. C++ laajennuksineen tarjoaa parhaat ja monipuolisimmat työkalut pelien tekoon. Käytetyin laajennuskirjasto on Microsoftin DirectX, joka sisältää palveluja mm. näytönohjaimen, äänikortin ja syöttölaitteiden ohjelmointiin. Tämän päivän pelien tekoon tarvitaan monta työkalua: C++-kääntäjä, 2D-piirto-ohjelma, äänenkäsittelyohjelma, mahdollisesti 3D-mallinnusohjelma ja musiikkisekvensseri musiikin säveltämiseen.

Tietokonepelit ovat olleet aina merkittävä osa tietokoneteollisuutta. Alkuaikojen risti-nolla –peleistä on kasvanut oma teollisuutensa, jossa pyörii suuret rahamäärät. Usein pelit ovat tutustuttaneet ihmiset tietotekniikan maailmaan ja olleet sitä kautta avaamassa ovia laajempaan tietotekniikan hallintaan.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	3
2	TEORIATAUSTA .....	4
3	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET .....	4
4	SISÄLLÖNTUOTANTO – MINKÄLAISIA PELEJÄ? .....	4
4.1	Pelityypit – jokaiselle jotakin.....	6
4.2	Bisnesnäkökulma .....	7
5	OHJELMOINTIKIELET – MITÄ TARVITAAN PELIEN TEON ALOITTAMISEEN.....	8
5.1	C++ tämän päivän standardina.....	8
5.2	DirectX.....	9
5.3	DirectXän osat.....	10
5.4	Vaihtoehdot DirectX:lle.....	11
6	AUDIOVISUAALISUUS.....	11
6.1	2D- ja 3D –grafiikka .....	11
6.2	Äänet.....	12
7	PELIOHJELMOINTI VETOAPUNA .....	12
7.1	Pelit ja tekoälyn tutkimus.....	13
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	14
9	LÄHDELUETTELO.....	15

## 1 JOHDANTO

Tietotekniikkaseminaarin seminaarityön aiheeksi valitsen tietokonepelien ohjelmoinnin. Olen jo vuosia, aina Commodore 64:n ajoista lähtien, ollut tietokonepelien ahkera kuluttaja, joten aihevalinta on luonnollinen. Viimeisen parin vuoden aikana olen atk-opiskelujeni myötä oppinut hieman ohjelmointia, jolloin myös pelien ohjelmointi on alkanut kiinnostamaa. Käsittelen tutkielmassani tietokonepelejä yleisellä tasolla syventymättä sen tarkemmin mihinkään tiettyyn peligenreen. Tärkeimmän painon tutkielmassani saa pelien valmistusprosessi eli ohjelmointi. Lisäksi käsittelen pelibisnestä, joka on suuri bisnes, sillä onhan peliteollisuuden arvo ylittänyt jo elokuvateollisuuden arvon (Järvinen 2001: 34).

Toteutustapa kaupallisille tietokonepeleille on nykyään lähes yksinomaan C++ -ohjelmointikieli. Vapaasti levitettävissä ns. Shareware ja Public Domain -peleissä käytetään myös muita ns. kevyempiä toteutustapoja kuten Java, Visual Basic ja Flash.

Todellisuudessa pelit ovat aina olleet merkittävä osa tietokoneteollisuutta. Alkuaikojen risti-nolla -peleistä on kasvanut oma teollisuutensa, jolla on tärkeä rooli koko tietotekniikan kehittymisen kannalta. Esimerkiksi uudet Intelin prosessorit leviävät ensiksi koteihin pelikoneiksi ja vasta myöhemmin yritysten palvelimiin (Järvinen 2001: 34). Peliohjelmointi on kaikkein vaativinta ohjelmointia, ja se on varmasti vienyt eteenpäin myös hyötyohjelmien ohjelmointia (LaMothe 2000:16). Peliohjelmoinnissa pyritään maksimoimaan tietokonelaitteiston käyttö ja saamaan kilpailuetua ottamalla tietokoneesta kaikki irti (Eräpolku 2003, suull.). Pelibisneksen suhde tietotekniikkaan on verrattavissa kilpa-autoilun suhteeseen autoteollisuuteen. Unohtaa ei sovi myöskään tekoälyn kehitystä, joka kulkee varmastikin lähes käsikädessä tietokonepelien kehittymisen kanssa. Siinä syitä, miksi aihe on tutkimisen arvoinen.

## 2 TEORIATAUSTA

Tietokonepeleistä on tehty jonkin verran tutkimuksia. Internetistä olen löytänyt opinnäytetöitä ja muita tutkimuksia liittyen esimerkiksi tietokonepelien ja tyttöjen väliseen suhteeseen, tietokonepelit vaikuttajana lapsiin ja tarkemmin kohdistettuihin aiheisiin kuten esimerkiksi Othello-pelin evaluointifunktion kehittämiseen, sekä viimeisimpänä mielenkiintoisen tietokonepeliseminaarin esitelmäpaperin, jonka aiheena kotimainen tietokonepelikulttuuri ja mikrolehdistö. Viime aikoina on julkisuudessa käsitelty tietokonepelien vaikutuksia lapsiin. Toistaiseksi en ole vielä löytänyt tutkielmia, jotka käsittelevät juuri tietokonepelien ohjelmointia. Aihe ei kuitenkaan ole mikään harvinainen, sillä kirjallisuutta peliohjelmoinnista löytyy nykyään todella runsaasti. Toisin olivat asiat 1980-luvun alussa, tietokonepelien alkuaikoina. Alkuaikojen peliohjelmoijat olivat kirjaimellisesti itseoppineita, sillä koodiesimerkkejä ei juuri muualta löytänyt kuin satunnaisista Byte-aikakauslehdistä (1980-luvun alun amerikkalainen tietokonelehti) (LaMothe, 2000:10).

## 3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Haluan selvittää tutkimuksessani tietokonepelien tekemisen eri vaiheita ja tekniikoita, jotka kuuluvat peliohjelmointiprosessiin. Työni kautta haluan tuoda vastauksia mm. seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä vaaditaan peliohjelmoinnin aloittamiseen?
- Mitkä ovat tällä hetkellä tärkeimmät toteutustavat/tekniikat?
- Voisiko kehittynyt peliohjelmointi tuoda mahdollisuuksia muuhun käyttöön kuin peleihin?
- Minkälaisia visioita pelien ja pelibisneksen ympärillä on tällä hetkellä?

## 4 SISÄLLÖNTUOTANTO – MINKÄLAISIA PELEJÄ?

Tietokonepelien synty ajoittuu 1960-luvulle ensimmäisten keskustietokoneiden aikaan. Tietokonepelien varsinainen esiinmarssi ajoittui kuitenkin vasta 1970-luvun loppuun ja 1980-luvun alkuun, jolloin markkinoille tulivat ensimmäiset kuluttajille suunnatut tietokoneet (LaMothe 2000:10). Pelien varsinainen vakiintuminen tapahtui 1980-luvun alkupuoliskolla, jolloin mikrotietokoneista tuli ensimmäisen kerran kulutuselektroniikkaa. Pelien lajityyppien kehittymisen kannalta 1980-luku oli myös ensiarvoisen tärkeä aikakausi (Saarikoski Petri 2001).

Suomesta ei ole koskaan tullut mikään pelituotannon kärkimaa, mutta kuitenkin maastamme on lähtöisin monia peliohjelmoinnin pioneereja kuten Jukka Tapanimäki, Pasi Hytönen ja Stavros Fasoulas. Ensimmäiset suomalaiset pelijulkaisijat olivat lähinnä ohjelmistomyyjinä tunnetut Triosoftware ja Amersoft. Suomalaisten ”peligurujen” ensimmäinen kansainvälinen läpimurto 1980-luvun loppupuolella:

Stavros Fasoulas: Sanxion (1986), Delta (1987), Quedex (1987)  
Jukka Tapanimäki: Octapolis (1987), Netherworld (1988)  
(Saarikoski Petri 2001).



Kuvio 1. Sanxion, julkaisija Thalamus (1986). Ruudunkaappaus pelitilanteesta (lähde: <http://home.swipnet.se/babar/1898-01.htm>).

1990-luvun alkupuolisko oli kotimaisen peliohjelmoinnin hiljaiseloa, mutta 90-luvun muutamaa vuotta myöhemmin nousi kansainvälinen maine jälleen nousuun. Saarikosken mukaan kasvun syynä oli demo-ohjelmointikulttuurin vaikutus. 1990-luvulla kotimainen demoscene oli huipussaan ja kotimaiset demoryhmät kuten Future Crew voittivat alan kilpailuja ympäri maailman. Monet demo-ohjelmoijat siirtyivät mukaan peliohjelmointiin ja monet heistä vaikuttavat tänäkin päivänä pelibisneksessä. Esimerkkeinä tunnetuimmista suomalaisista pelitaloista ovat Harri Tikkasen perustama Bloodhouse (1993-1994), Housemarque (1995-) ja Remedy (1995-). Edesmenneen Bloodhousen julkaisuihin kuuluvat Stardust (1993) ja Super Stardust (1994) (Saarikoski Petri 2001). Nykyään vaikuttavan Housemarquen tunnettuihin nimikkeisiin kuuluu Transworld Snowboarding (2002) ja myöskin edelleen vaikuttavan Remedyn tunnetuin julkaisu on monia pelialan palkintoja saanut Max Payne.



Kuvio 2. Max Payne, Remedy 2001. Ruudunkaappaus pelitilanteesta (lähde: [www.mbnet.fi/pelihalli](http://www.mbnet.fi/pelihalli)).

Mobiili- ja kännykkäpelien rintamalla suomalainen peliteollisuus on ollut edellävaikuttajana. Toiminta käynnistyi monissa yrityksissä riskirahan turvin: rahoittajat uskoivat, että juuri syntyneet nuoret yritykset pystyisivät ”nokialandiassa” kehittämään maailmaa valloittavia pelejä. Sitten alan kolmesta suuresta pioneerista kaksi on kadonnut: Riot-E teki konkurssin alkuvuodesta 2002 ja Springtoys fuusioitiin Codeonlineen, joka uudeksi nimeksi tuli Codetoys. Codetoys tunnetaan ”Who wants to be a millionaire” – tekstiviestipelistä, jonka arvioidaan olevan maailmanmarkkinoiden toistaiseksi menestynein kännykkäpeli. (Joulupukki TV Oy & Gamebox Finland Oy 2002).

Menestystarinoistaan huolimatta suomalainen peliteollisuus on vasta alkutaipaleella, vaikkakin viime vuosina on osoitettu, että Suomi on tosissaan lähtenyt haastamaan pelimaailman suurimpia valtioita. (Joulupukki TV Oy & Gamebox Finland Oy 2002).

#### 4.1 Pelityypit – jokaiselle jotakin

Yksi vaikeimmista tietokonepelien kirjoittamiseen liittyvistä asioista on niiden suunnittelu. Kolmiulotteisen grafiikan luominen on vaikeaa, mutta hauskan ja mielenkiintoisen pelin keksiminen ja siitä suunnitelman luominen on tavallaan yhtä vaikeaa ja tärkeää. Viime kädessä pelin yksityiskohdat, lopullinen toteutus ja ulkonäkö ratkaisevat pelin lopullisen kohtalon (LaMothe 2000: 13).

Pelit voidaan pääasiassa jakaa muutamaa selkeään ryhmään:

**Ensimmäisen persoonan pelit** kuten Doom ja Quake. Nämä pelit ovat suurimmaksi osaksi täysin kolmiulotteisia ja niitä katsellaan päähenkilön näkökulmasta. Doom, Quake, Unreal, Max Payne ja Soldier of Fortune ovat hyviä esimerkkejä tällaisista peleistä. Tämän ryhmän pelit ovat luultavasti teknisesti kaikkein vaikeimpia toteuttaa ja visuaalisen toteutuksen on oltava todella hienoa.

**Urheilupelit** – Urheilupelit voivat olla joko kaksi- tai kolmiulotteisia, mutta nykyään ne ovat lähinnä kolmiulotteisia. Pelin urheilulaji voi olla yksilö- tai joukkuelaji. Urheilupelien grafiikka on nykyään samalla tasolla kuin ensimmäisen persoonan peleissä. Myöskin tekoälyn puolesta urheilupelit kuuluvat kehittyneimpiin ryhmiin.

**Taistelupelit** – Taistelupelejä pelaa tavallisesti yksi tai kaksi pelaajaa ja toimintaa katsellaan sivusta tai leijuvan 3D-kameran näkökulmasta. Pelin kuvamaailma voi olla kaksi- tai kolmiulotteinen, mutta jo usean vuoden ajan taistelupelitkin ovat olleet kolmiulotteisia. Taistelupelit ovat tulleet suosituiksi pelikonsoleissa, mutta PC:ssä taistelupelit eivät ole koskaan saaneet kunnolla suosiota. Playstationin Tekken on hyvä esimerkki taistelupelistä.

**Arcade/räiskintä/tasohyppely** – Nämä pelit ovat hieman vanhemman pelityypin edustajia. Jo Commodore 64:n ajoista lähtien esiintyneen pelityypin

pelejä valmistetaan kuitenkin vielä nykyäänkin, tosin 3D-grafiikalla ja monesti ensimmäisen persoonan kuvakulmaa käyttäen.

**Simulaattorit** – Näihin peleihin kuuluvat mm. kaikenlaiset auto-, lento-, vene-, kilpa-ajo- ja tankkisimulaattorit. Simulaattoripelit ovat olleet suurimmaksi osaksi aina kolmiulotteisia, mutta niiden visuaalinen ilme on kohentunut valtavasti ajan myötä.

**Strategia- tai sotapelit** – Nämä pelit ovat pirstoutuneet moniin alalajeihin, mutta yleisesti tarkoitetaan strategisia, usein vuoroihin perustuvia ajattelupelejä kuten Warcraft ja Command & Conquer.

**Pulma- ja lautapelit** – Pelit voivat olla kaksi- tai kolmiulotteisia. Näitä pelejä on mahdoton luokitella edellä lueteltuihin ryhmiin. Esimerkkeinä Tetris ja Wetrrix. (LaMothe 2000: 14).

## 4.2 Bisnesnäkökulma

Tietokonepelien alku oli vaatimaton. Ensimmäiset kuluttajille myydyt TV-pelit ilmestyivät kauppoihin 70-luvulla. Niissä lyötiin palloa ylös-alas liikkuvalla mailalla. Välillä TV-pelit katosivat kokonaan myynnistä, kun kukaan osannut aavistaa, millainen menestys peleistä joskus tulisi (Järvinen 2001: 34).

Kotimikrojen yleistyminen 1980-luvun alussa käynnisti oikean pelien vyöryn. Ensimmäisillä kotimikroilla ei voinut juuri muuta tehdä kuin pelata pelejä tai opiskella vaikkapa Basic-ohjelmointia (Järvinen 2001: 34). Kotitietokoneiden alkuajoista lähtien pelit ovat edustaneet uusinta teknologiaa ja ottaneet irti kaiken mahdollisen niin prosessorista kuin grafiikastakin. Tänäpä koneet ovat tuhansia kertoja hienompia ja tehokkaampia, mutta pelit saavat ne yhä polvilleen. Pelit ovat kehittyneet huomasti alkuajoista. Parinkymmenen vuoden takaisesta palikkagrafiikasta ja yksinkertaisista äänitehosteista on siirrytty todenmukaiseen 3D-grafiikkaan, monikanavaääniin, elokuvan yhdistämiseen ja verkon kautta pelejä voi pelata myös eläviä vastustajia vastaan (Järvinen 2001:34).

Tietokonepelibisneksen arvo oli jo vuonna 1999 noin 20 miljardia euroa. Vuonna 2000 alan teollisuuden arvo ylitti jo elokuvateollisuuden arvon (Virtanen & Österman 2002:92). Pelien ohjelmoijien palkat ovat kuitenkin pysyneet melko normaaleina, eivät mitään verrattuna Hollywood-tähtien miljoonapalkkoihin (Järvinen 2001:34). Vaikka peleissä liikkuu enemmän rahaa kuin elokuvabisneksessä ja pelaajien keski-ikä kohoaa vauhdilla, silti monet pitävät pelaamista lasten touhuna (Kaivola 2002:40).

Peliteollisuudesta on tullut vakava bisnes, jossa liikkuvat isot rahat. Menestynein pelitalo Electronic Arts tuotti vuonna 1999 päättäneellä tilikaudella 6,5 miljardin markan liikevaihdosta 400 miljoonan markan voitot

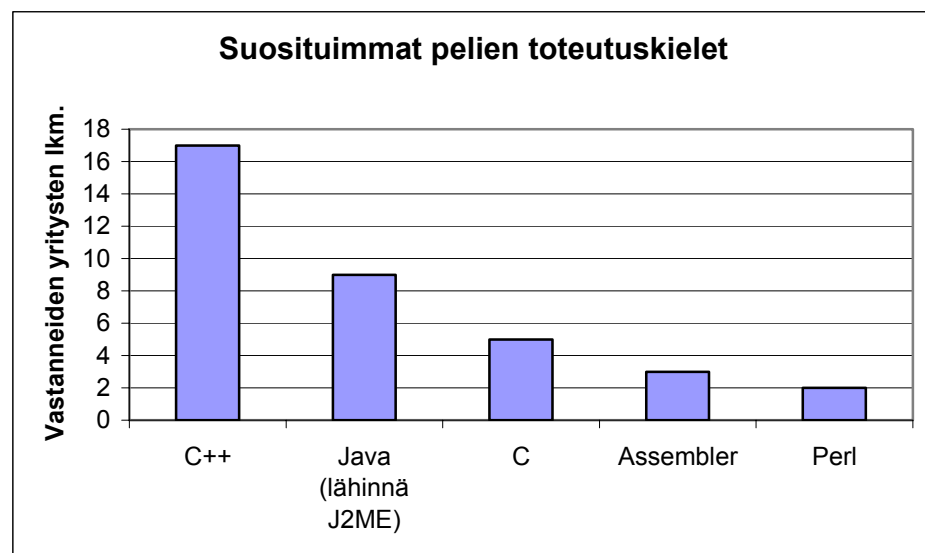


(Järvinen 2001: 35). Maailman johtavin hyötyohjelmistotalo Microsoftkin siirtyi muutamia vuosia sitten mukaan pelibisnekseen. Aluksi Microsoft toimi vain pienimuotoisesti PC-pelien kehittäjänä ja jakelijana, mutta vuonna 2002 lanseerasi peräti oman pelikonsolin, Xbox:in. Xbox perustuu hyvin pitkälle samaan tekniikkaan kuin mitä nykyaikaisesta pelikäyttöön soveltuvassa PC-tietokoneessa on. Pelikoneesta halutaan tehdä tulevaisuuden kodin viihdekeskus, jossa samalla laitteella voidaan myös surffata netissä, katsella DVD-elokuvia, kuunnella CD-levyjä - sekä tietenkin pelata. Viihdekeskeisen tulevaisuuden markkinat ovat valtavat ja Microsoft haluaa niistä osansa (Järvinen 2001: 35).

## 5 OHJELMOINTIKIELET – MITÄ TARVITAAN PELIEN TEON ALOITTAMISEEN

### 5.1 C++ tämän päivän standardina

Varsinaisten kaupallisten PC- ja konsolipelien ohjelmointikieli on tänä päivänä C++. C++:n laajennukset, varsinkin grafiikkapuolella tarjoavat parhaat ja monipuolisimmat työvälineet pelien tekoon (Eräpolku 2003: suull.). Verkko- ja mobiilipuolella, C++:aa hieman helpommin omaksuttava Java on osoittautunut suosituimmaksi kieleksi. Verkkopuolen pelejä kuten monilla Internet-sivustoilla olevia Java appletti-pohjaisia pelejä on melko helppoa ohjelmoida Javalla. Mobiilipuolella, esim. kännykkäpelit, on myös ohjelmoitu lähes yksinomaan Javalla (Eräpolku 2003: suull.).



Kaavio 1. Suomalaisten peliyritysten käyttämät ohjelmointikielet (Joulupukki TV Oy & Gamebox Finland Oy 2002).

Kaaviosta yllä nähdään, että kotimaisista peliyrityksistä suurin osa käyttää PC- ja konsolipuolella ohjelmointikielensä C++:aa, ja mobiilipelipuolella Javan mobiililaajennusta eli J2ME:tä.

Tietokonepelien tekemiseen ei ennen tarvittu muuta kuin tekstieditori ja ehkä kotitekoisen piirto-ohjelma. Nykyään tilanne on hieman monimutkaisempi. Tarvitaan vähintään C/C++ -kääntäjä, 2D-piirto-ohjelma ja äänenkäsittelyohjelma. Lisäksi voidaan tarvita 3D-mallinnusohjelma, jos aiotaan tehdä kolmiulotteinen peli, sekä musiikkisekvensseri, jos aiotaan käyttää vähänkään midi-musiikkia. (La Mothe 2000:26).

Windows ohjelmistokehitykseen paras kääntäjä on LaMothen mukaan Microsoft Visual C++ 5.0 tai uudempi. VC++ tekee kaiken tarvittavan ja enemmänkin. VC++:n luomat .EXE-tiedostot ovat hänen mukaansa nopeinta saatavilla olevaa koodia. Borlandin C++-kääntäjät toimivat myös hyvin peliohjelmoinnissa, mutta eivät sisällä yhtä paljon ominaisuuksia kuin VC++. Kummassakaan, Microsoftin tai Borlandin tapauksessa, ei tarvita kuitenkaan täyttä versiota kääntäjästä, vaan hiukan riisuttu opiskelijaversio riittää mainiosti. (La Mothe 2000:26).

Esimerkiksi kotimainen Remedy käytti Max Payne -pelin (2001) valmistukseen seuraavia työkaluja:

- Microsoft Visual C++
  - Source safe
  - Photoshop 6.0
  - 3D Studio Max
  - MaxEd
  - monia itse tehtyjä ohjelmia esimerkiksi peliympäristön luomiseen.
- (Joulupukki TV & Gamebox Finland Oy 2002).

## 5.2 DirectX

DirectX on Microsoftin luoma multimedian kehityskirjasto/ohjelmointirajapinta, joka on vapaasti käytettävissä pelien ja muiden Windows-pohjaisten sovellusten luomiseen (Dunlop Robert 2000:8). DirectX sisältää palveluja mm. näytönohjaimen, äänikortin ja syöttölaitteiden ohjelmointiin. Näiden palvelujen avulla voidaan piirtää näytölle, käsitellä ääntä, käyttää peliohjaimia sekä ohjelmoida esimerkiksi monen pelaajan verkkopelejä. (Keränen Vesa 2002:73).

Koska Microsoftin Windows on kotitietokoneiden hallitseva käyttöjärjestelmä, Windows-pohjaisille viihdeteollisuuden tuotteille on valtavat markkinat. Vaikka useimmissa PC-koneissa on sama käyttöjärjestelmä, PC:n suosio on johtanut saatavilla olevan laitteistovalikoiman suunnattomaan kasvuun. Valmistajia on paljon ja laitteiden taso vaihtelee. Laitteistot eivät usein noudata mitään luotettavaa standardia, johon ohjelmistokehitys voisi tukeutua. (Dunlop Robert 2000:8).

DirectX pyrkii tarjoamaan mahdollisuuden tehdä ohjelmat mahdollisimman toimiviksi niin, että kaikille suosituimmille laitteistoratkaisuille on tuki. DirectX tarjoaa standardoidun ohjelmistorajapinnan, joka usein muuttaa ko. (yhteensopivuus-) vaikeudet ohjelmistokehittäjälle huomaamattomiksi. Ohjelmistojen testaustarpeesta erilaisilla laitteistoilla ei vapauduta kokonaan, mutta useimmissa tapauksissa DirectX täyttää ohjelmoijien tarpeet (Dunlop Robert 2000:8).

Kaikki tunnetuimmat laitteistotoimittajat tarjoavat nykyisin laitteistoajureita DirectX:lle, jonka taas tulisi tarjota laitteistoille suorituskykyinen ohjelmointirajapinta. Voidaan yleisesti luottaa siihen, että laitteen tueksi asennetut ajurit ovat yhteensopivia laitteistojen kanssa (Dunlop Robert 2000:8).

DirectX-tekniikkaan perustuvia ohjelmia voidaan ohjelmoida eri kielillä. Sopivia ohjelmointikieliä ovat mm. C++, Visual Basic ja Delphi. Suosituin DirectX-ohjelmoinnin toteutuskielet on C++. DirectX-ohjelmointiin tarvitaan ilmaisesti ladattavissa oleva Microsoftin DirectX SDK (Software Development Kit). SDK on DirectX-ohjelmoijille tarkoitettu paketti, joka sisältää tarvittavat komponentit ja dokumentaation (Keränen Vesa 2002:73).

### 5.3 DirectXän osat

DirectX SDK koostuu laajasta joukosta komponentteja, joista voidaan valita juuri ne osat joiden toiminnallisuutta sovellus tarvitsee (Dunlop 2000:8). Kyseessä ei ole siis yksi ainoa rajapinta, sillä DirectX on rajapintojen kokoelma, jossa on määritykset niin kuvalle, äänelle kuin peliohjaimillekin. Merkittävimmät DirectX:n uudistukset ovat jo pitkään liittyneet nimenomaan kuvan puolelle ja nimenomaisesti Direct3D-rajapintaan (Rantanen & Suoranta 2002:50).

DirectX SDK sisältää luokkia, jotka muodostavat DirectX:n perustan ja täyttävät suurimman osan multimediatekniikan vaatimuksista. Viimeisimmät DirectX:n rajapinnat ovat nimeltään:

- DirectX Graphics – tarjoaa tehokkaan pääsyn näyttömuistiin, taaten pelien sujuvan animoinnin. Käsittää sekä 2D- ja 3D-grafiikan. Vanhemmissa DirectX-perheissä oli erikseen Direct3D ja DirectDraw, jotka sisältyvät nykyään DirectX Graphics-rajapintaan (Keränen Vesa 2002:73).
- DirectX Audio – tarjoaa äänten ja musiikin soiton ja miksauksen, sisältää 3D-äänitehosteet (Keränen Vesa 2002:73).
- DirectXInput – mahdollistaa tiedon syötön näppäimistöltä, hiireltä ja peliohjaimilta käsin. Sisältää tuen uusimmille ”Force feedback” – laitteille (Dunlop Robert 2000:8).
- DirectXPlay – tarjoaa kommunikointimahdollisuuden moninpelejä varten Internetissä tai paikallisverkossa (LAN), tai suoralla yhteydellä (Dunlop Robert 2000:8).

- DirectShow – täydentää kokonaisuuden lisäämällä DirectX:ään videokuvamahdollisuudet. Sisältävää ominaisuuden jatkuvan videokuvan näyttämiseen Internet-pohjaisena (Dunlop Robert 2000:8).

#### 5.4 Vaihtoehdot DirectX:lle

DirectX ei ole ainoa rajapinta tai aliohjelmakirjasto, jota käytetään peliohjelmoinnissa. Vaihtoehtoinen aliohjelmakirjasto grafiikan luomiseen on OpenGL (Open Graphics Library). Toisin kuin DirectX, OpenGL rajoittuu vain grafiikkaan, joten se ei sisällä rajapintoja esimerkiksi äänten ja syötelaitteiden ohjelmointiin (Keränen Vesa 2002:72). Kirjoitushetkellä OpenGL-rajapinta on jo vanhentunut, eli kaupallisissa peleissä sitä ei enää käytetä.

OpenGL on Silicon Graphicsin luoma standardi 2- ja 3-ulotteisen grafiikan esittämiseen. Se tarjoaa hyvin määritellyn rajapinnan jonka avulla on helppo toteuttaa 3D-grafiikkaa ilman syvällistä perehtymistä mm. matriisitematiikkaan (Pänkälä 1999). OpenGL toimii monissa käyttöjärjestelmissä, toisin kuin DirectX, joka toimii vain Windows-käyttöjärjestelmissä (Keränen Vesa 2002:72).

### 6 AUDIOVISUAALISUUS

#### 6.1 2D- ja 3D – grafiikka

##### 2D-kuvaohjelmistot

2D-kuvaohjelmistoihin kuuluvat maalausohjelmat, piirto-ohjelmat ja kuvankäsittelyohjelmat. Näissä ohjelmissä on yleensä mahdollista piirtää ja muokata kuvia pikseli pikseliltä yksinkertaisilla työvälineillä. Maalausohjelmien ryhmästä erittäin suosittu esimerkki pelintekijöiden keskuudessa on JASCin Paint Shop Pro (viimeinen versio 7.0), jossa on hinta/laatusuhde kohdallaan. Piirto-ohjelmilla taas voidaan luoda kuvia, jotka koostuvat lähinnä käyristä, viivoista ja yksinkertaisista geometrisistä kuvioista. Piirto-ohjelmat eivät ole kovin soveliaita peligrafiikan luomiseen. Esimerkkeinä piirto-ohjelmista ovat Corel Draw ja Adobe Illustrator. Kolmas alalaji, eli kuvankäsittelyohjelmat, on suunnattu enemmän jälkituotantotyöhön kuin taiteen tekemiseen. Tunnetuin kuvankäsittelyohjelma on Adobe Photoshop, joka soveltuu monipuolisuutensa ansiosta myös peligrafiikan luomiseen. 2D-kuvaohjelmistojen paremmuus on monesti makuasia (LaMothe 2000:26).

##### 3D-mallinnusohjelmat

3D-mallinnusohjelmat ovat peliohjelmoijalle taloudellisesti kalleimpia työkaluja. Ammattikäyttöön tarkoitetut 3D-mallinnusohjelmat voivat maksaa yli

15 000 euroa. Viime aikoina on kuitenkin ilmestynyt joitakin edullisia mallinnusohjelmia, joissa on tarpeeksi vääntöä vaikka elokuvan tekemiseen. Eräs suhteellisen edullinen yksinkertaiseen ja keskiraskaaseen 3D-mallinnukseen ja animaation soveltuva ohjelma on Caligari TrueSpace III+. TrueSpace III+:n hintaluokka on noin 250 euroa, ja se on hintaluokassaan parhaimmasta päästä. Mikäli halutaan enemmän vääntöä ja hyvin fotorealistista grafiikkaa, suosittelen LaMothe mallinnusohjelmaksi 3D Studio Max:ia. Hintaa 3D Studio Maxilla on noin 1500 euroa. (LaMothe 2000:27).

## 6.2 Äänet

Ei ole syytä unohtaa ääniä pelikokemuksen luomisessa. Varsinkin vanhoissa 80-luvun tietokonepeleissä, jotka eivät vielä olleet visuaalisesti näyttäviä, oli panostettu taitavasti pelin äänimaailmaan, melodisiin taustamusiikkeihin ja ääniefekteihin.

Nykyisissä peleissä käytetään kahdenlaista musiikka: täysin digitaalista (kuten CD-musiikki) tai MIDI-musiikkia (Musical Instruments Digital Interface), joka on nuotteihin perustuvaa syntetisoitua musiikkia. MIDI-informaation ja –kappaleiden käsittelyyn tarvitaan sekvensseriohjelma. Yksi parhaista kohtuuhintaisista sekvenssereistä on Cakewalk (LaMothe 2000:27).

Nykyään 90 prosenttia kaikista peleissä käytetyistä ääniefekteistä on digitoituja samplejä (LaMothe 2000:26). Digitoidun äänidatan käsittelyyn tarvitaan äänenkäsittelyohjelma, joista yksi suosittu esimerkki on Sound Forge XP.

## 7 PELIOHJELMOINTI VETOAPUNA

1980-luvulla, tietokoneharrastuksen alkuaikoina, pelaamisen ja muun tietokoneharrastuksen välinen yhteys oli varsin hämärä. Pelaaminen ja tietokoneharrastus eivät olleet kovin yleistä, eikä niitä varsinkaan ajanjakson alkuaikoina ollut edes helppo erottaa toisistaan. Ohjelmoinnin ja pelaamisen välinen suhde oli huomattavan tiivis. Kotimaisessa Mikrobitti-lehdessä ohjelmoinnin ja pelaamisen välistä yhteyttä korostettiin erityisesti julkaisemalla valmiita ohjelmalistauksia. Listaukset olivat monesti todella yksinkertaisten pienten pelien tai ohjelmien (esim. Basic-kielisiä) lähdekoodeja. Ohjelmalistausten julkaisua on pidetty hyvin merkittävänä tekijänä kotitietokonekulttuurin alkuaikoina, jolloin kaupallisia pelejä oli varsin vähän. Nuoret pelaajat pääsivät mukaan tietokonepelaamiseen tekemällä pelinsä itse. Mikrobitti-lehdessä listaukset säilyivät aina 1980-luvun lopulle. (Saarikoski 1999).

Kotitietokonekulttuuri oli jakautunutta 1980-luvulla. Jako ammattilaisiin ja keskivertokultturiin vallitsi myös alan harrastajien keskuudessa. Ns. eliittiin

kuuluvat edelläkävijät ohjelmoivat, käyttivät modeemia ja panostivat teknisesti parempitasoisiin tietokoneisiin. Vähemmän tietokoneisiin perehtyneet sen sijaan vain pelasivat. Ohjelmalistausten avulla nuorille käyttäjille pyrittiin opettamaan edistyneemmän kotimikrokulttuurin perusteita. Alan kotimaisissa lehdissä pyrittiin peliarvosteluiden, vinkkien, uutisten ja muun yleismateriaalin ohella yhdistämään pelaamista ja hyötykäyttöä toisiinsa. Tärkeiksi nousivat erilaiset sovellusjutut sekä ohjelmointikurssit. Tarkoituksena oli, että pelkkää pelaamista ei pidetty alan harrastelijoiden kannalta mielekkäänä toimintana, vaan olisi hyvä, että tietokonetta käytettäisiin muuhunkin. (Saarikoski 1999).

Pelaaminen oli tuolloin ensiarvoisen tärkeässä asemassa, koska se tutustutti käyttäjiä (tuolloin toistaiseksi lähinnä poikia) tietokoneiden maailmaan ja oli sitä kautta avaamassa ovia laajempaan tietotekniikan hallintaan. (Saarikoski 1999). Monet nykypäivän atk-ammattilaiset ja ohjelmoijat ovat siis tutustuneet tietotekniikkaan pelaamisen kautta.

Pelit ovat olleet aina merkittävä osa tietokoneteollisuutta. Alkuaikojen yksinkertaisista risti-nolla -peleistä on kasvanut oma teollisuutensa, jolla on tärkeä rooli koko tietotekniikan kehittymisen kannalta. Esimerkiksi uudet Intelin prosessorit leviävät ensiksi koteihin pelikäyttöön ja vasta myöhemmin yritysten palvelimiin (Järvinen Petteri 2001: 34).

Jo mikrojen alkuaikoina pelit edustivat uusinta teknologiaa ja ottivat irti kaiken mahdollisen niin prosessorista kuin grafiikastakin. Pelit toimivat jo silloin tietonetekniikan mittareina. Tänäpäivä koneet ovat tuhansia kertoja hienompia ja tehokkaampia, mutta pelit saavat ne yhä polvilleen (Järvinen Petteri 2001: 34).

## 7.1 Pelit ja tekoälyn tutkimus

Pelit ovat olleet tekoälytutkimuksen kohteena jo aivan alan alkuaajoista lähtien. Ne tarjoavat keinon testata ja kehittää erilaisia tekoälyn tekniikoita kuten koneoppimis- ja hakumenetelmiä. Lisäksi aivan tavallistenkin pelien, kuten Shakin, pelaamista voidaan pitää älykkäänä toimintana, joten pelejä osaavien koneiden kehittäminen on tavallaan tekoälyn kehittämistä. Nykyään pelit ovat kehittyneet niin, että tietokone on voittanut esimerkiksi Shakin hallitsevan maailmanmestarin. Tekoälyn kannalta kiinnostavia eivät ole niinkään ohjelmat, joiden toiminta perustuu vain mahdollisimman monen ”siirtomahdollisuuden” läpikäyntiin vaan pikemminkin ohjelmat, jotka esimerkiksi oppivat pelaamaan tai perustavat siirtonsa jonkinlaiseen intuitioon pelilaudan asemasta. (Siivonen Samuli, 2002:1).

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Peliohjelmointi on vaativaa ohjelmointia, joka vaatii tekijöikseen rautaiset atk-ammattilaiset. Entisajan, yhden ”peligurun” voimin tehdyt peliprojektit ovat vaihtuneet raskaisiin tiimiprojekteihin, jossa eri osa-alueen ammattilaisten on tarkoitus toimia saumattomasti yhteen.

Pelit ja peliohjelmointi ovat aina kuuluneet kiinteästi tietotekniikkaan. Valtaosa tietokoneiden käyttäjistä, ammattilaisistakin, on tutustunut tietokoneisiin alun perin pelaamalla. Aloittelevalle sovellusohjelmoijalle yksinkertaisen pelin ohjelmointi on todella hyvää opetusta. Mielenkiintoista peliä ohjelmoidessa motivaatio voi olla runsaampaa kuin esimerkiksi jotain hyötyohjelmaa työstäessä.

Pelit ovat olleet aina merkittävä osa tietokoneteollisuutta. Uudet tietokoneet komponentteineen suunnitellaan monesti pelikäyttöä ajatellen, koska pelit ovat vaativimpia sovelluksia. Alkuaajoista lähtien pelit edustivat uusinta teknologiaa ja ottivat irti kaiken mahdollisen niin prosessorista kuin grafiikastakin. Pelit toimivat jo silloin tietokonetekniikan mittareina.

MON56D:20

8.4.2003

## 9 LÄHDELUETTELO

### Kirjalliset lähteet

LaMothe, André – Inside Peliohjelmointi, IT Press, 2000.

Dunlop, Robert – DirectX Trainer, IT Press, 2000.

Keränen, Vesa & Wickholm Rasmus: Ohjelmoi salamannopeaa grafiikkaa. Mikrobitti 9/2002.

Virtanen, Jori & Österman, Jarmo: Peleistä leffoiksi. Mikrobitti 6/2002.

Rantanen, Ari & Suoranta, Ville: Näytönohjaimet. Nyt! Mikrobitti 11/2002.

Kaivola, Kalle: Game on. 40 vuotta tietokonepelejä saman katon alla. Mikrobitti 11/2002.

Järvinen, Petteri – ”Pelibisnes ei ole leikin asia”, Tietokone-lehti 2/2001.

Joulupukki TV Oy & Gamebox Finland Oy 2002: Raportti Suomen digitaalisesta peliteollisuudesta ja sen koulutetun työvoiman tarpeista tulevaisuudessa. URL: [http://plab.ramk.fi/peliselvitys/Pelitutkimus\\_muistio\\_05072002\\_final.rtf](http://plab.ramk.fi/peliselvitys/Pelitutkimus_muistio_05072002_final.rtf). Viitattu 8.4.2003.

Siivonen, Samuli 2002: Othello pelin evaluointimenetelmien kehittäminen. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos. URL: <http://www.cs.helsinki.fi/u/ssiiivone/gradu/gradu.pdf>. Viitattu 1.3.2003.

Saarikoski, Petri 2001: Johdantoa digitaalisen pelaamisen historiaan - yleinen perspektiivi aiheeseen. Sisällöntuotannon projektityökurssin luentorunko, 2001. URL: <http://users.utu.fi/petsaari/luentorunko.html>. Viitattu 1.4.2003

Saarikoski, Petri 1999: Suomalainen tietokonepelikulttuuri ja populaari mikrolehdistö 1980-luvulla osana nuorten poikien mikroharrastusta. Esitelmäpaperi tietokonepeliseminaaria varten, Taideteollinen korkeakoulu, 1999. URL: <http://users.utu.fi/petsaari/peliseminaari.html>. Viitattu 1.4.2003.

Pänkälä, Janne 1999: OpenGL 3D grafiikkakirjasto. URL: <http://www.tml.hut.fi/Studies/Tik-110.300/1998/Essays/opengl.html>. Viitattu 8.4.2003.

### Haastattelu

Markus Eräpolun haastattelu. Markus Eräpolku on harrastanut muutamia vuosia ohjelmointia ja perehtynyt peliohjelmointiin opintojensa ja harrastuksensa kautta.