

KATSAUS

Kuinka opettaa pelinkehitystä

Kokemuksia ja näkemyksiä

JOUNI SMED
jouni.smed@utu.fi

Tiivistelmä

Käytännön projektikurssit ovat tärkeä osa pelinkehityksen opetusta. Projektikurssin aikana opiskelijoiden täytyy toteuttaa pelattava ja toimiva peli annetussa aikataulussa. Tässä artikkelissa tarkastellaan sekä opettajan että opiskelijan näkökulmasta kolmea projektikurssimuotoa: harjoitustyökurssissa peliprojekti tukee muita opetusmuotoja, kuten luentoja, mutta on siitä huolimatta itsenäinen kokonaisuus. Tutkimuslaboratoriokurssissa peliprojekti esittelee opiskelijoille tieteellisiä tutkimusmenetelmiä ja -aiheita. Intensiivituotantokurssissa peliprojekti puolestaan opettaa opiskelijoille monialaisen ryhmätöiden muotoja.

Asiasanat: *pelinkehitys, peliopetus, projektityöskentely*

Abstract

Project courses, where students have to create a playable and working game by a given deadline, are an important part in teaching game development. This article presents both from the students' and the teacher's perspective three approaches to organize such a project course. In an assignment course, the game project supports other forms of teaching (e.g., lectures) but is, nevertheless, a separate task. In a research laboratory course, the game project introduces to the students scientific research methods and topics. In an intensive production course, the game project teaches students multidisciplinary teamwork.

Keywords: *game development, game education, project work*

Johdanto

Pelinkehityksessä (*game development*) yhdistyy usean alan osaajien ammattitaito. Novak (2008, 302–321) jakaa pelinkehitykseen osallistuvat ammattilaiset seuraaviin ryhmiin:

- tuotanto (*production*): pelinkehityksen hallinta
- suunnittelu (*design*): pelin sääntöjen ja pelimekaniikan laadinta
- taide (*art*): pelin visuaalisen ulkoasun laadinta
- ohjelmointi (*programming*): pelin tekninen toteutus

- ääni (*audio*): pelin musiikki, äänitehosteet ja ääninäytteleminen
- testaus ja laadunvarmistus (*testing and quality assurance*): pelin toimivuuden ja pelattavuuden varmistaminen
- markkinointi (*marketing*): pelituotteen mainonta ja myynti

Ryhmittely vastaa pitkälti aihejaottelua, jonka International Game Developers Association (2003) on laatinut akateemiselle peliopetukselle: pelituotanto, pelisuunnittelu, vuorovaikutteinen tarinankerronta, visuaalinen suunnittelu, peliohjelmointi, äänisuunnittelu, peliliiketoiminta, kriittinen pelitutkimus ja pelit ja yhteiskunta. Tästä peliopetuksen jaottelusta kapea-alaisiin erikoisaiheisiin seuraa kuitenkin helposti se, että tulevat pelialan ammattilaiset saavat opintojensa aikana harvoin mahdollisuuden työskennellä yhdessä toisten alojen opiskelijoiden kanssa. Yleensä eri alojen osaajat kohtaavatkin vasta tullessaan töihin pelifirmaan ja joutuvat tuolloin opettelemaan kommunikointia toistensa kanssa. Tämän vuoksi olisi hyvä saada eri alojen opiskelijat yhteen mahdollisimman aikaisin, jotta heille syntyisi laajempi käsitys alasta sekä kontakteja, joista on hyötyä sekä työnhaussa että perustettaessa uusia yrityksiä.

Tässä artikkelissa käydään läpi erilaisista opetusmuodoista saamiamme kokemuksia. Tarkastelun painopisteessä ovat vuosina 2004–2010 järjestämämme peliprojektikurssit, joissa opiskelijat ovat joutuneet toimimaan yhtenä ja yhtenäisenä pelinkehitystiiminä. Tällaista peliprojektikurssia suunniteltaessa täytyy huomioida muun muassa seuraavat seikat (Mäkilä ym. 2009):

- Opettajan täytyy tuntea pelinkehityksen kaikki työvaiheet ja hänellä täytyy olla kokemusta ohjelmistoprojektin vetämisestä.
- Opettajan täytyy resurssirajoitusten, kuten opintojaksoon varatun ajan, vuoksi yksinkertaistaa peliprojektia hallitusti ilman, että se synnyttää väärinymmärryksiä tai väärää asioiden tärkeysjärjestystä.
- Opiskelijoiden täytyy hallita oman alansa, esimerkiksi ohjelmistotuotannon tai digitaalisen taiteen, perustaidot ja heidän täytyy olla valmiita oppimaan nopeasti uusia työtapoja.
- Opiskelijoiden täytyy sietää projektityömuodon tuomaa epävarmuutta

ja luottaa siihen, että käsitellyt aiheet tulevat tekemisen kautta ymmärrettäviksi.

Olemme käyttäneet opetuksessa kolmea peliprojektikurssimuotoa – harjoitustyö, tutkimuslaboratorio ja intensiivituotanto – joiden rakennetta ja sisältöä käydään läpi seuraavaksi (ks. myös Hakonen et al. 2008).

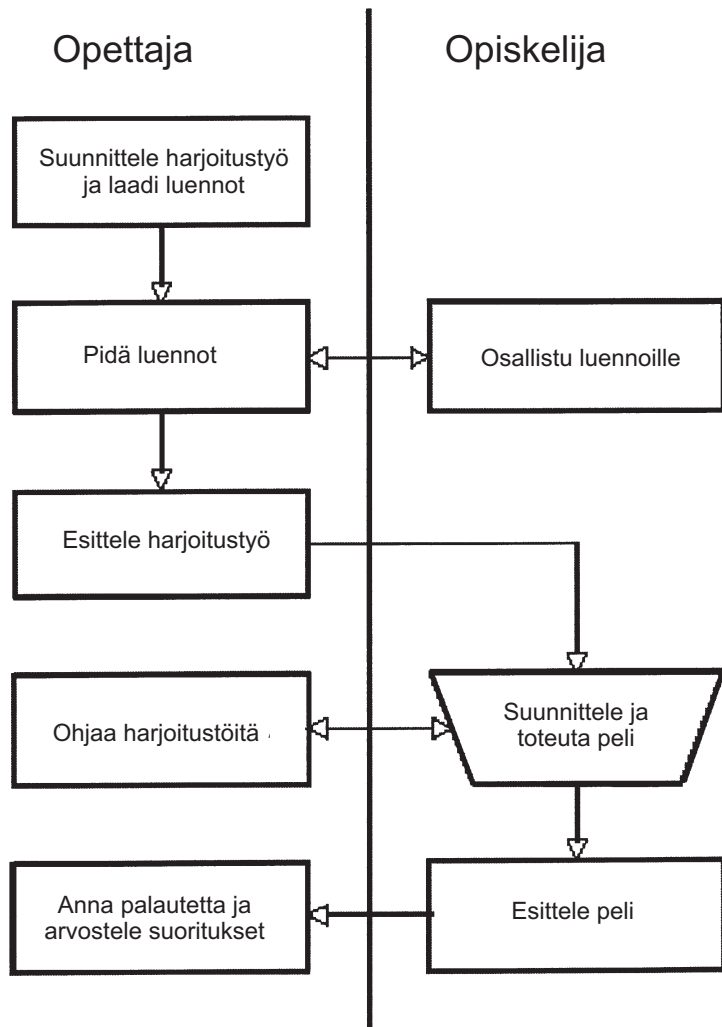
Harjoitustyö

Harjoitustyökurssi on perinteinen opetusmuoto, jossa opiskelijat muodostavat 3–5 hengen työryhmiä ja laativat harjoitustyöksi annetun pelin kotitehtävänä. Harjoitustyön päämääränä on implementoida kokonainen järjestelmä, ja jotta opiskelijat keskittyisivät olennaisiin seikkoihin. Kurssin luennot laajentavat taustalla olevaa teoriaa valikoitujen aiheiden osalta. Harjoitustyö on siis varsinaisen luentokurssin itsenäisesti suoritettava osio, jossa tutustutaan käytännön kautta luennolla käsitelyihin aiheisiin.

Vaikka harjoitustyökurssi keskittyykin lähinnä peliprojektin tuotantovaiheeseen, sitä edeltävät vaiheet täytyy myös ottaa huomioon. Kurssin ensimmäisenä harjoituksena opiskelijat analysoivat itsenäisesti jonkin olemassa olevan pelin. Tämä opastaa heitä kurssin toiseen harjoitukseen, jossa jokainen opiskelija laatii laajan pelitiivistelmän (*game treatment*), joka kuvaa uuden pelin pääideat ja piirteet. Varsinainen pelikonsepti kehitetään tuotantovaiheen alussa näiden pelitiivistelmädokumenttien pohjalta.

Harjoitustyökurssin päävaiheet on kuvattu kuvassa 1. Projektityö jakautuu kolmeen vaiheeseen: aloitus (*inception*), rakennus (*construction*) ja päätös (*conclusion*). Aloitusvaiheessa opettaja määrittelee kurssilla käsiteltävän teorian näkökulman ja laajuuden. Luentojen pitäisi sisältää myös käytännön opastusta tärkeimpien ongelmien ratkaisua varten. Ne varmistavat, että kaikilla opiskelijoilla on harjoitustyön alkaessa samat perustiedot pelinkehityksestä.

Projektityön muoto esitellään opiskelijoille luennoilla, ja tässä kohtaa opiskelijan täytyy lopullisesti sitoutua kurssiin. Kurssin onnistuminen riippuu pitkälti harjoitustyön esittelystä: opettajan täytyy käydä tarkasti läpi harjoitustyön välitapit



Kuva 1: Harjoitustehtäväkurssissa opiskelijoilla on selkeästi rajattu ja lähinnä konkreettiin toteutukseen keskittyvä peliprojekti, jota tuetaan luennoinnilla. (Hakonen ym., 2008.)

(*milestones*), kommunikaatiomekanismit ja käytännöt opettajan ja opiskelijoiden välillä sekä antaa viitteitä lisämateriaaliin ja arvosteluperiaatteisiin. Tämä auttaa opiskelijoita keskittymään itse harjoitustyön tekemiseen, jolloin heidän ei tarvitse pohtia toissijaisia asioita.

Rakennusvaiheen alussa opiskelijoita valmistetaan ryhmätöihin sekä organisoimaan ja aikatauluttamaan oman työnsä. Opettajan tehtävänä ei siis ole kontrolloida ryhmän toimintaa, vaan hän on kuin ulkopuolinen asiakas, joka seuraa-kehitystä projektille asetettujen välietappien kautta. Mikäli ryhmä erikseen pyytää apua, opettaja voi antaa ulkoista tukea ja ohjausta tilanteissa, jotka uhkaavat pysäyttää projektin etenemisen.

Itsenäinen harjoitustyö valmentaa opiskelijoita laatimaan ohjelmistokehitystä ryhmissä. Heidän tulee oppia itse kuinka ottaa vastuuta, kommunikoida ja jakaa tietämystä ryhmän sisällä. Meidän kokemuksemme on, että jos opiskelijoita opastetaan aluksi siihen, kuinka projektityötä tulisi suorittaa, he eivät tarvitse myöhemmin tiukkaa ohjausta.

Harjoitustyön ehdottoman määräajan jälkeen opiskelijat esittelevät pelin opettajalle ja muille ryhmille. Tämän lisäksi he laativat *post mortem* -dokumentin (Game Developer 2004), jossa ryhmä listaa ja analysoi pelin toteutuksesta viisi onnistunutta asiaa ja viisi epäonnistunutta asiaa. Opettaja arvioi tulokset ja antaa opiskelijoille arvosanan ryhmätasolla. Opiskelijoiden yksittäinen arvostelu ei ole suositeltavaa, vaan työryhmä pitää yhdessä kehitysyksikkönä, jonka jäsenet ovat osallistuneet yhtäläisesti pelin toteutukseen.

Tutkimuslaboratorio

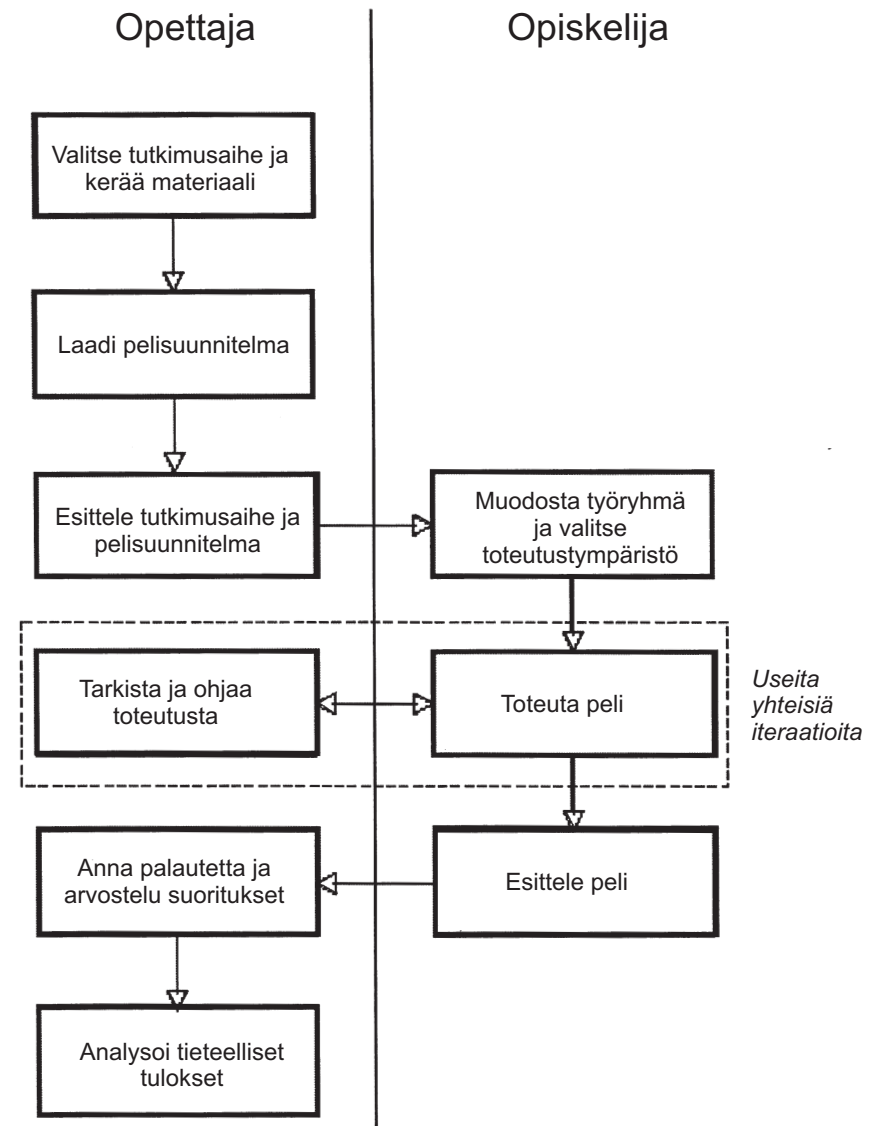
Tutkimuslaboratoriokurssissa opiskelijat tutkivat opettajan rinnalla tieteellistä ongelmaa, koettavat löytää siihen ratkaisuja ja raportoivat tuloksista. Tämä vaatii osallistujilta kokemusta tutkimustyöstä ja tiedonhankintamenetelmistä, minkä vuoksi tutkimuslaboratorio on yleensä suunnattu opinnoissaan pitemmälle ehtineille opiskelijoille. Tarkasteltavan tutkimuskysymyksen on oltava spesifi ja pääosin tekninen: esimerkiksi eräs tutkimuslaboratoriokurssimme keskittyi suunnittelumallien käyttöön verkkomoninpelien ohjelmistoarkkitehtuurissa. Tutkimus-

laboratoriolla on kaksi päämäärää: se tutustuttaa opiskelijat tuoreisiin tieteellisiin tutkimusaiheisiin ja harjaannuttaa heitä tutkimustyöhön. Tämänkaltaisen yhteistyö hyödyttää myös opettajaa, sillä se johtaa usein tuoreisiin ideoihin ja jopa opettajan ja opiskelijoiden tieteellisiin yhteisjulkaisuihin.

Tutkimuslaboratorion pääaktiviteetit on kuvattu kuvassa 2. Kurssi koostuu kolmesta vaiheesta: aloitus, yhteistyörakennus (*co-operative construction*) ja päätös. Aloitusvaiheessa opettaja valmistee pelin koko esituotantovaiheen. Kun tutkimuskysymys on määritelty, opettaja kehittää pelikonseptin ja laatii pelisuunnitelman. Tutkimusaihe ja pelisuunnitelma esitetään opiskelijoille ja opettaja ohjaa heitä tekemään ryhmätöitä ja valitsemaan kehitysokalut. Toisin kuin harjoitustyökurssissa, tutkimuslaboratorion alustusvaihe voi olla melko epämuodollinen, mikäli tutkimuskysymys on hyvin määritelty.

Rakennusvaiheessa opettajan laatima pelisuunnitelma toteutetaan useissa iteraatioissa, joissa opettaja ja opiskelijat työskentelevät yhdessä. Opiskelijat vastaavat ohjelmistonkehityksestä ja pelitasosuunnittelusta, iteraatioista, sisällön kehityksestä ja yksikkötestauksesta. Opettajan on pyrittävä välttämään vaikuttamasta tuloksiin. Valmiiden ratkaisujen sijaan hänen on tarpeen tullen vihjattava, mitä näkökulmia tai lähestymistapoja opiskelijoiden olisi syytä pohtia. Tämä asettaa opiskelijat tilanteeseen, jossa heidän täytyy löytää itse mahdollisesti jopa ennalta arvaamattomia ratkaisuja. Opettaja tarkkailee työn kehitystä säännöllisissä tapaamisissa.

Rakennusvaiheella on ehdoton määräaika, minkä jälkeen peli siirtyy päätös vaiheeseen. Opiskelijat esittelevät pelinsä ja keskustelevat projektista ja valituista ratkaisuista, minkä jälkeen opettaja arvioi tuloksen ja arvostelee opiskelijat. Vaikka tässäkin kurssimuodossa työryhmälle voidaan antaa yhteinen arvosana, myös yksilöllinen arvostelu on mahdollista, mikäli opiskelijoilla on ollut projektissa erikoistuneet ja selvärajaiset roolit. Tutkimuslaboratorion päätteeksi opettaja, mieluiten yhdessä opiskelijoiden kanssa, analysoi ja raportoi tieteellisistä tuloksista, mikä saattaa johtaa uusiin tutkimuskysymyksiin, artikkeleihin tai opinnäytetöihin.



Kuva 2: Tutkimuslaboratorio on edistyneemmille opiskelijoille tarkoitettu opetusmuoto, jossa kaikille työryhmille annetaan sama pelisuunnitelma, mutta heidät ohjataan käyttämään toteutuksessa eri lähestymistapoja. (Hakonen ym. 2008.)

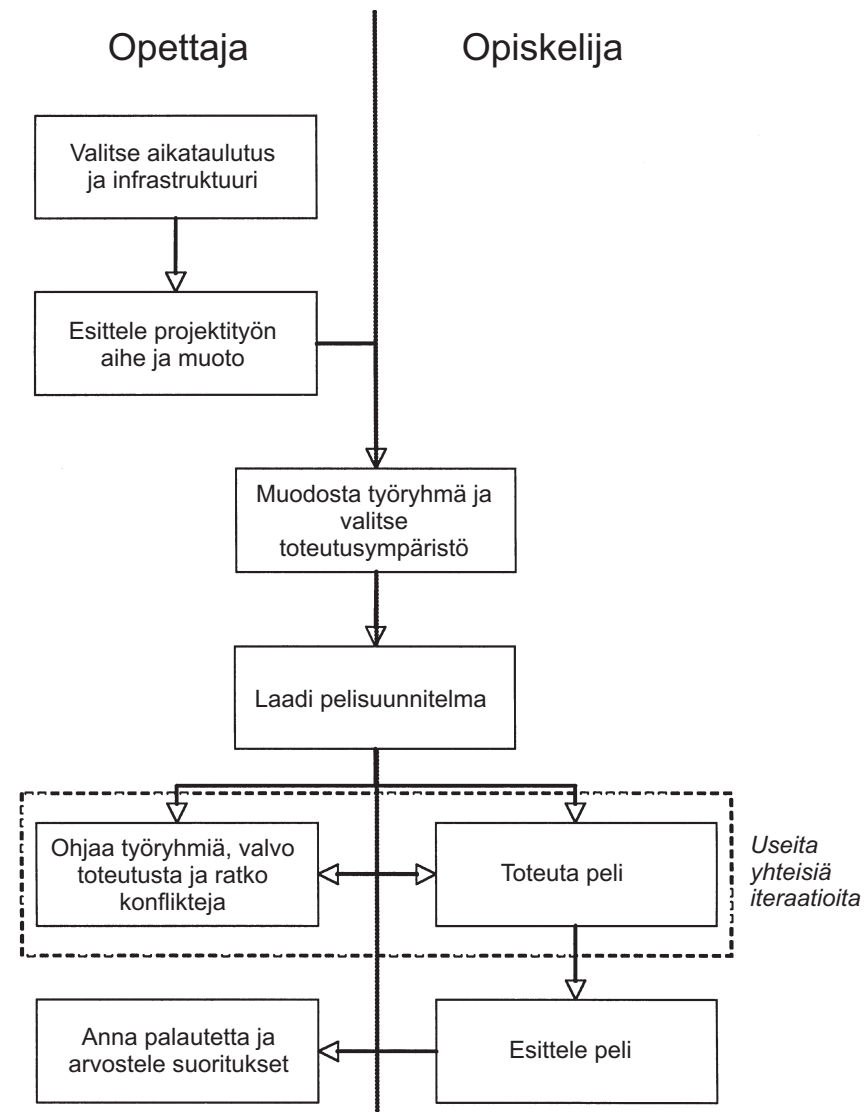
Intensiivituotanto

Intensiivituotantokurssilla opiskelijat ja opettaja työskentelevät yhtenä ryhmänä toteuttaakseen pelin, joka esittelee ryhmän sekä taiteellista että teknologista osaamista. Päämääränä on luoda toimiva peli lyhyessä ajassa. Projekti tenee intensiivisinä 6–8 tunnin työpäivinä mieluiten yhdessä työtilassa. Työpäivä alkaa scrum-tapaamisella (ks. Mountain Goat Software 2010), jossa jokainen työryhmä esittelee muille toimivan version pelistään sekä kertoo, mitä on tehnyt edellisenä työpäivänä, mitä aikoo tehdä edessä olevana työpäivänä ja mitkä asiat estävät saavuttamasta työpäivän päämäärää. Intensiivisyyden vuoksi opiskelijan täytyy olla läsnä työpäivinä, jotta hän on muiden työryhmäläisten tavoitettavissa ja jotta hän pysyy projektin tahdissa.

Kurssin opetuksellisena päämääränä on rohkaista eritaustaisia, esimerkiksi digitaalisten taiteiden ja ohjelmistoteknologian opiskelijoita, toimimaan yhdessä. Kurssin pääpaino onkin eri alojen yhteistyössä, mikä mahdollistaa kurssin painopisteen säätämisen muuttamatta kurssin muotoa. Jos kaikki osallistujat tuntevat oman erikoisalansa kehitystyökalut ja osaavat versionhallinnan, kurssi voi painottua enemmän sisällön luontiin ja teknisiin haasteisiin. Kurssi voi myös vaihtoehtoisesti painottaa multimediasuunnittelun ja taiteen haasteita valitsemalla valmiita teknologia-alustoja, joiden ohjelmointi on vaivattomampaa. Opettajan on siis helppo pitää opiskelijat motivoituneina, jolloin heillä on mielekkäitä tehtäviä omasta erikoisalastaan, mutta samalla heidän täytyy ymmärtää oman työnsä vaikutus koko projektiin.

Intensiivituotantokurssin päävaiheet on esitelty kuvassa 3. Projektityöllä on kolme vaihetta: aloitus, jatkuva rakennus (*continuous construction*) ja päätös. Aloitusvaiheessa opettaja laatii projektille alustavan aikataulun ja määrittelee tarvittavan infrastruktuurin, muun muassa toteutusympäristön. Varsinainen peli-idea ja suunnittelu jätetään vielä tässä vaiheessa auki.

Rakennusvaihe alkaa yhteiskeskustelulla ja ideapalaverilla, jossa etsitään erilaisia peli-ideoita. Opettajan tulisi toimia tässä vaiheessa pelkkänä keskustelunvetäjänä yrittäen jalostuttaa mitä oudoimpia ideoita. Kursseillamme esitetyt peli-ideat ovat sisältäneet muun muassa leidiä tejuhlamyrkkykilpailun,



Kuva 3: Intensiivituotannossa käydään läpi kaikki tuotantovaiheet pelisuunnittelusta toteutuksen kautta julkaisuun. (Hakonen ym. 2008.)



Kuva 4: Intensiivituotantona syntynyt Tulevaisuusgladiaattorit 3000 on väkival-
laton ja humoristinen FPS-peli.

keskiaikaisen aikamatkustuspelin, jossa haetaan viimeistä neitsyttä, ja väkival-
lattoman FPS-pelin (joista viimeksi mainittu tuli valituksi, ks. kuva 4). Keskus-
telun jälkeen lupaavimpia ideoita jalostetaan eteenpäin, kunnes niistä saadaan
laadittua pelisuunnitteludokumentti. Tässä vaiheessa tarvitaan opettajan koke-
musta arvioimaan toteutukseen tarvittavan työn määrää, jotta se pysyisi kurssin
tuntimäärän rajoissa.

Varsinaisessa rakennusvaiheessa pelisuunnitelma toteutetaan iteratiivisesti.
Opettajan vastuulla on sekä projektinjohto että laadunvarmistus. Kun opiskelijat
saavat ryhmätyönsä käyntiin, opettaja opastaa ja aikatauluttaa työryhmiä, tark-
kailee taiteellista ja ohjelmistollista laatua sekä ratkaisee mahdollisia konflikteja.
Opiskelijat puolestaan ovat vastuussa pelisuunnittelusta ja toteutuksesta: työ-
ryhmän täytyy määrätä jäsenilleen työtehtävät ja jakaa toteutus tehtävittäin.

Rakennusvaihetta seuraa päätösvaihe. Vaikka opettaja on osallistunut aktii-
visesti projektiin, lopputapaamisessa opiskelijat esittelevät pelin. Tilaisuudessa

on yleensä rentoutunut ilmapiiri, jossa syntyy helposti pitkiä retrospektiivisiä
keskusteluita. Tämä auttaa opettajaa ymmärtämään, mitkä olivat projektien
heikkoudet ja vahvuudet. Kurssin päätteeksi opettaja arvioi työryhmien tulokset
ja antaa niille arvosanan; toisin sanoen kaikki saman työryhmän opiskelijat saavat
saman arvosanan.

Keskustelua

Pelinkehitys tarjoaa luontaisen kehyksen projektikurssille, sillä siihen voidaan
ujuttaa erilaisia pedagogisia elementtejä. Käytetty kurssimuoto ei rajoita
kehittäviä pelejä, vaan opiskelijat ovat laatineet kurssillamme pelejä 2D-reaaliai-
kastrategioista 3D-ampumispeleihin, yksinpeleistä moninpeleihin ja stand alone
-peleistä peli-modeihin (ks. Game Tech&Arts Lab 2010). Suurin pelien laatuun
vaikuttava tekijä onkin ollut akateemisen lukukauden pituus, koska se rajoittaa,

kuinka paljon opiskelijat ehtivät käyttää aikaa ja hioa lopputulosta.

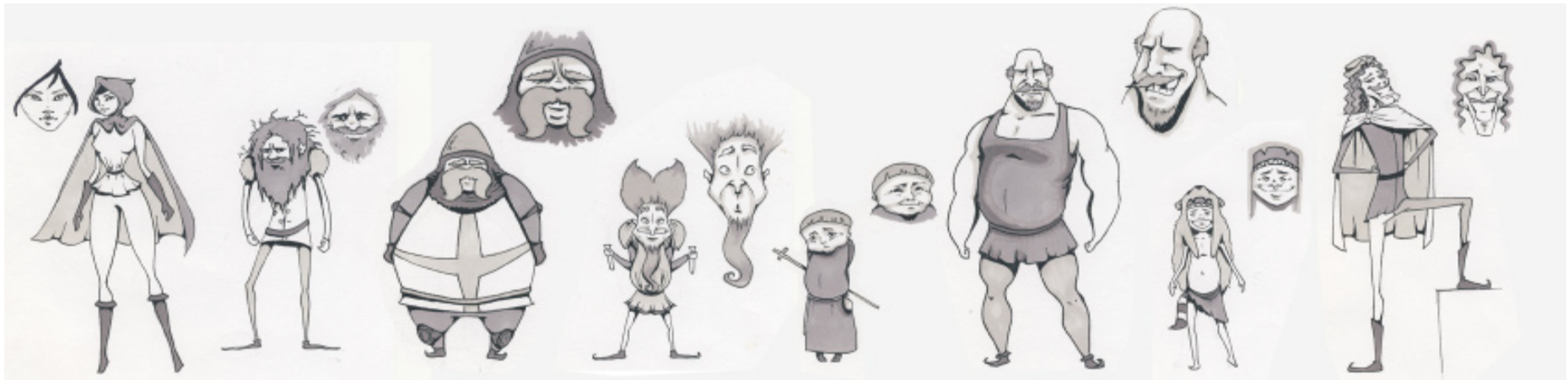
Opettajan ensimmäinen haaste on työryhmien muodostaminen ja hallinta. Kun opiskelijoita on vähän ja he tuntevat jo ennakoita toisensa, työryhmät organisoituvat itsestään. Yleensä ryhmät ovat kuitenkin kooltaan melko suuria ja opiskelijat ovat suurimmaksi osaksi toisilleen vieraita, erityisesti, jos mukana eri alojen ja oppilaitosten opiskelijoita. Esimerkiksi kevään 2010 projektikurssin suoritti 36 opiskelijaa, joista 16 oli Turun yliopistosta (pääosin Informaatioteknologian laitokselta) ja 20 Turun ammattikorkeakoulusta (pääosin Taideakatemian Digital Arts -linjalta).

Yleensä opettajan täytyy heti ensitapaamisessa ”rikkoo jäätä” vaikkapa jakamalla opiskelijat satunnaisesti ryhmiin ja antamalla niille pienen tehtävän, kuten peli-idean laatimisen. Tällöin opiskelijat joutuvat nopeasti tutustumaan toisiinsa – ja usein satunnaisesti muodostetusta ryhmästä muotoutuu myös varsinainen työryhmä.

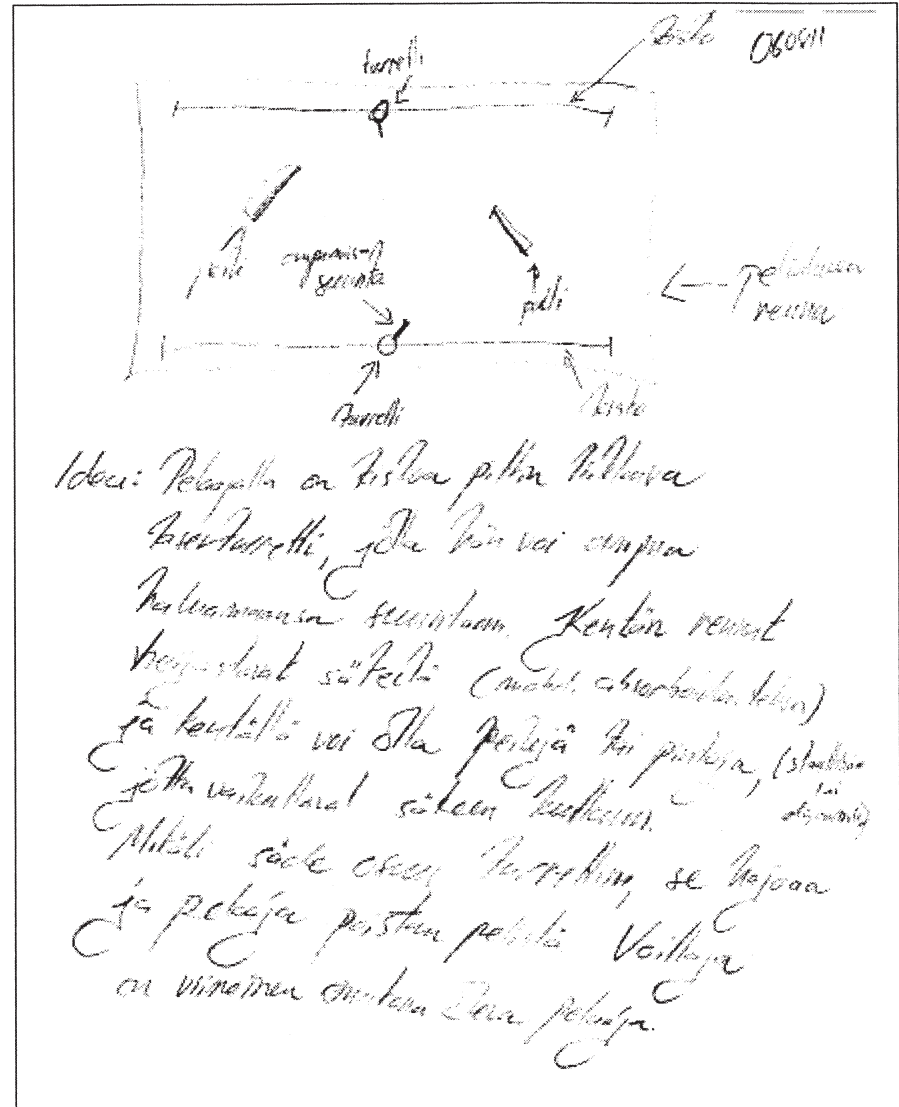
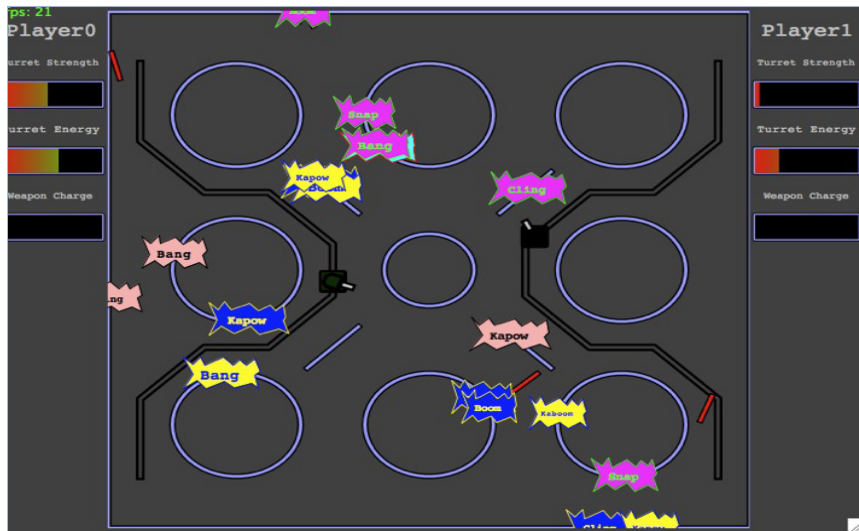
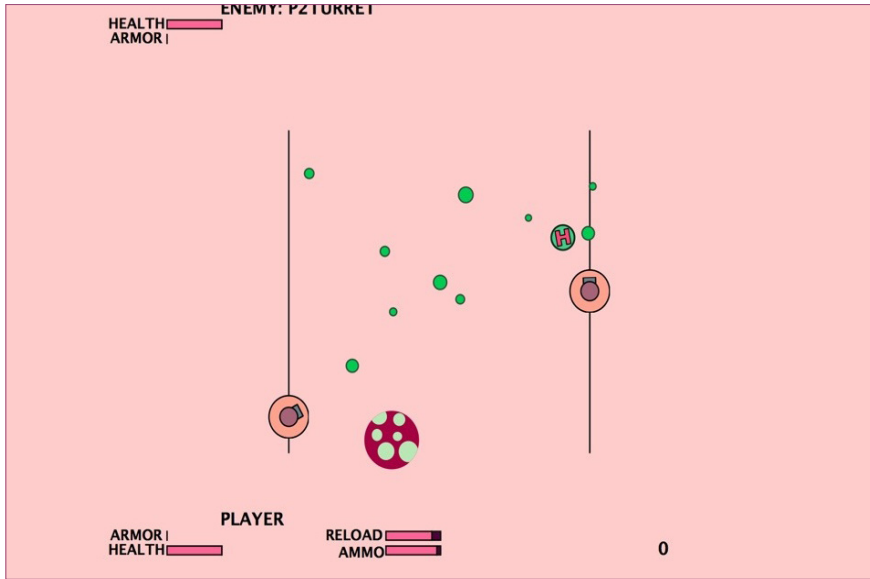
Kokemuksemme on, että työryhmän paras koko on 4–6 opiskelijaa. Sitä pienemmissä ryhmissä yksittäisen opiskelijan työ määrä kasvaa helposti liian suu-

reksi ja projekti on vaarassa pysähtyä kokonaan, mikäli yksi ryhmän jäsenistä sairastuu tai lopettaa kurssin. Suuremmissa ryhmissä työnjako ja hallinta alkavat käydä hankaliksi (jonkin ryhmän jäsenen on otettava tuottajan rooli). Mikäli työryhmästä halutaan isompi esimerkiksi niin, että koko kurssi työskentelee saman peliprojektin parissa, kannattaa muodostaa 4–6 hengen aliryhmiä, joilla on selvästi rajattu vastuualueensa: näin esimerkiksi kukin toteuttaa yhden pelitason. Olemme kuitenkin havainneet käytännössä, että liian suuret peliprojektit eivät sovellu opetuskäyttöön. Erään suuren peliprojektikurssimme lopputuloksena oli laaja pelisuunnitteludokumentti, suuri määrä konseptitaidetta ja toimiva teknologiademo, mutta ei varsinaista peliä, joka olisi yhdistänyt nämä kolme aluetta (ks. kuva 5).

Mikäli kurssilla halutaan toteuttaa vain yksi pelisuunnitelma, opiskelijat voidaan jakaa ryhmiin ja antaa kullekin sama tehtävä. Tämä lähestymistapa soveltuu erityisesti tutkimuslaboratoriokurssille, jossa keskitytään erilaisten toteutusten käyttökelpoisuuteen, eikä erilaisiin peleihin. Yhteinen aihe on johtanut sekä positiiviseen kilpailuun ryhmien välillä että täysin erilaisiin lopputuloksiin (ks. kuva 6).



Kuva 5: Peliprojektikurssilla laaditun Monstrum Maris Baltici moninpelin hahmokonseptitaidetta.



Kuva 6: Tutkimuslaboratoriokurssilla toteutetut Hydrablasters (ylh.) ja Cannon-Flopper (alh.) päätyivät samasta pelisuunnitelmasta (oik.) huolimatta erilaisiin toteutuksiin.

Pelituotanto opettaa taitoja, joita voidaan käyttää myös muilla aloilla. Esimerkiksi nykyisin kurseillamme käytettävä scrum-kehitysprosessi on laajasti käytössä pelialalla, mutta se on myös yleiskäyttöinen millä tahansa ohjelmistoalalla. Muita kursseilla opittuja yleistaitoja ovat muun muassa versiohallintajärjestelmien käyttö sekä aikatauluttaminen.

Monialaisuus opettaa, että peliprojekti ei ole pelkästään suunnittelua, koodausta tai taiteilua vaan sisältää kaikki nämä näkökulmat ja monia muitakin. Pelinkehitystä onkin paras ajatella tuotekehitysprosessina, mikä tarkoittaa sitä, että lopputuloksena on tuote, jonka valmistamiseen on tarvittu yhtäläisesti suunnittelijoita, ohjelmoijia, taiteilijoita ja muita pelinkehityksen ammattilaisia.

Johtopäätöksiä

Tässä artikkelissa esiteltiin kolme tapaa opettaa pelinkehitystä: harjoitustehdävkurssissa opiskelijat toteuttavat peliprojektin itsenäisesti, tutkimuslaboratoriokurssissa opiskelijat vertailevat eri toteutustapoja ja intensiivituotantokurssilla pääosassa on yhteistyö eri alojen opiskelijoiden välillä. Kullakin tavalla on vahvuutensa, ja valinta riippuu ensisijaisesti opettajan kurssille asettamista tavoitteista sekä siitä, kuinka paljon vastuuta omasta työstään opiskelijoille voidaan antaa.

Projektiurssit ovat kuitenkin vain yksi opetusmuoto muiden joukossa. Parhaimmillaan ne ovat osa opintokokonaisuutta, johon kuuluu myös yleiskurssija (esimerkiksi pelituotannosta ja sen työkaluista), erikoiskurssija (esimerkiksi pelisuunnittelusta, pelialgoritmeista tai pelien historiasta) sekä opinnäytetöitä. Projektityöt täydentävät muissa opinnoissa saatavaa teoreettista tietoa ja ne antavat opiskelijalle mahdollisuuden rakentaa peliportfolioa, josta on hyötyä opintojen jälkeen pelialalle hakeutuessa.

Kiitokset

Tämä artikkeli pohjautuu Turun yliopistossa ja Turun ammattikorkeakoulussa vuosina 2004–2010 pidettyihin kursseihin. Erityiskiitokset kuuluvat kurssien opiskelijoille ja niiden pitäjille. Jälkimmäisistä tässä erityisesti mainittakoon (aakkosjärjestyksessä) Andy Best, Harri Hakonen, Tuomas Mäkilä, Vesa Nieminen ja Miika Vihersaari.

Lähteet

INTERNET-SIVUSTOT

Game Developer (2004). Write Postmortems. Saatavissa <http://www.gdmag.com/postmort.htm>. Luettu 26.5.2010.

International Game Developers Association (2003). IGDA Curriculum Framework: The Study of Games and Game Development. Saatavissa http://www.igda.org/academia/IGDA_Curriculum_Framework_Feb03.pdf. Luettu 17.9.2004.

Mountain Goat Software (2010). Introduction to Scrum – An Agile Process. Saatavissa <http://www.mountaingoatsoftware.com/scrum>. Luettu 18.1.2010.

KIRJALLISUUS

Hakonen, Harri, Tuomas Mäkilä, Jouni Smed & Andy Best (2008). *Learning to Make Computer Games: An Academic Approach*. Technical Report 899. Turku Centre for Computer Science.

Mäkilä, Tuomas, Harri Hakonen, Jouni Smed & Andy Best (2009). Three Approaches Towards Teaching Game Production. Teoksessa Marja Kankaanranta & Pekka Neittaanmäki (toim.): *Design and Use of Serious Games*. Netherlands: Springer, 3-18.

Novak, Jeannie (2008). *Game Development Essentials: An Introduction*. 2. painos. New York: Delmar Cengage Learning.

PELIT

Game Tech&Arts Lab (2010). Kevään 2010 projektikurssin pelit. Saatavissa <http://bit.ly/pcgd1ogames>. Luettu 7.5.2010.