UNIVERZA V LJUBLJANI   
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Andraž Gruden

**Proces razvoja video iger**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2017

UNIVERZA V LJUBLJANI   
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Andraž Gruden

Mentor: prof. dr. Andrej Mrvar

**Proces razvoja video iger**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2017

Zahvala

*Kardeljeva ploščad 5*

*1000 Ljubljana, Slovenija*

*telefon 01 58 05 128*



**I Z J A V A O A V T O R S T V U**

diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a      , z vpisno številko      , sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:      .

S svojim podpisom zagotavljam, da:

* je predloženo diplomsko delo izključno rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
* sem poskrbel/-a, da so dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu s fakultetnimi navodili;
* sem poskrbel/-a, da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu s fakultetnimi navodili;
* sem pridobil/-a vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti prenesena v predloženo delo in sem to tudi jasno zapisal/-a v predloženem delu;
* se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del, bodisi v obliki citata bodisi v obliki skoraj dobesednega parafraziranja bodisi v grafični obliki, s katerim so tuje misli oz. ideje predstavljene kot moje lastne – kaznivo po zakonu (Zakon o avtorskiin sorodnih pravicah (UL RS, št. 16/07-UPB3, 68/08, 85/10 Skl.US: U-I-191/09-7, Up-916/09-16)), prekršek pa podleže tudi ukrepom Fakultete za družbene vede v skladu z njenimi pravili;
* se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in za moj status na Fakulteti za družbene vede;
* je elektronska oblika identična s tiskano obliko diplomskega dela ter soglašam z objavo diplomskega dela v zbirki »Dela FDV«;
* je diplomsko delo lektorirano in urejeno skladno s fakultetnim Pravilnikom o diplomskem delu.

V Ljubljani, dne       Podpis avtorja/-ice:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 UVOD

Računalniška tehnologija je danes prisotna v domala vseh sferah družbenega življenja. Eskalacija tehnološkega razvoja je v zadnjih letih privedla do tega, da se je računalniška tehnologija iz laboratorijev preselila v naše domove in znašla v sleherni sredini našega socialnega življenja. Danes to tehnologijo uporabljamo za komuniciranje, načrtovanje, sprejemanje odločitev in ne nazadnje zabavo. Hedonično dimenzijo uporabnosti računalniške tehnologije v prvi vrsti predstavljajo video igre. Igrajo se z namenom doživljanja novih izkušenj, pridobivanja občutka dosežka, za interakcijo s prijatelji in družino in za preživljanje prostega časa (Fullerton 2008, 1).

1.1 TERMINOLOGIJA IN STRUKTURA

Termin video igra se je skoval v dobi igralnih avtomatov in se usidral kasneje v svetu domačih konzol. V terminologiji se je razlikovalo med računalniškimi igrami, ki so se igrale na osebnih računalnikih in video igrami na konzolah. Vse pa se je označevalo za elektronske. Danes elektronske igre razumemo kot video igre ne glede na medij (Novak 2012, 5). Video igra je lahko ugankarska, figurinska ali kakršnakoli igra s katero lahko ravna avdiovizualna naprava (Esposito 2005). Glavna razlika med video igrami in ostalimi neelektronskimi predhodniki je kompleksnost in zmožnost avtomatizacije prvih (Esposito 2005).

Struktura video iger pa se vseeno skriva v njihovih neelektronskih predhodnikih, igrah. Zavedati se moramo, da so video igre še vedno igre (Esposito 2005). Po Roger Cailloisu je igra namišljena, nepredvidljiva in neproduktivna aktivnost s pravili, časovno in prostorsko omejitvijo brez obveznosti (Esposito 2005). Po Gregu Costikyanu je igra oblika umetnosti v kateri participanti, igralci sprejemajo odločitve z namenom doseganja njenega cilja (Salen in Zimmerman 2004, 90). Oblikovalci iger bolj podrobno opišejo video igre kot zaprte formalne sisteme, ki vključijo igralce v strukturiran konflikt reševanja negotovosti za doseganje različnih izidov (Fullerton 2008, 43). Ti zaprti formalni sistemi subjektivno reprezentirajo del realnosti in so zato umetnost proizvajanja psihološke izkušnje konflikta in nevarnosti ob izključevanju fizične participacije (Salen in Zimmerman 2004, 89). Video igre tako ustvarijo subjektivno in namensko poenostavljeno reprezentacijo čustvene realnosti (Salen in Zimmerman 2004, 89). Poenostavljeno, video igre, lahko razumemo kot varen način podoživljanja realnosti (Salen in Zimmerman 2004, 90). Vse navedene terminološke razlage Zimmerman zedini v eno. Igra je prostovoljna interaktivna dejavnost, v kateri eden ali več igralcev sledijo pravilom, ki omejujejo njihovo ravnanje in poustvarjajo umetni konflikt z namenom proizvajanja merljivega izida (Esposito 2005).

Igre lahko seciramo na elemente, ki tvorijo esenco iger. Igralci, cilji, procedure, pravila, viri, konflikti, omejitve in izidi so ti elementi. Za preboj v svetu iger je skoraj gotovo potrebno preiti mejo teh elementov, ker pa tvorijo osnovne funkcije v tradicionalnih igralnih sistemih jih imenujemo formalni elementi (Fullerton 2008, 33). Ti so zelo pomembni koncepti, ker zagotavljajo osnovne strukture na podlagi katerih oblikovalci iger sprejemajo odločitve med procesom oblikovanja in testiranja (Fullerton 2008, 33). *Igralec* je prostovoljni udeleženec, ki soustvarja in podoživlja zabavo (Fullerton 2008, 28). Da bi postali igralec moramo sprejeti pravila in omejitve igre (Fullerton 2008, 28). Naslednji element je cilj. *Cilj* razumemo kot namen igranja. Cilj je v igrah ključni element brez katerega igralna izkušnja izgubi na pomenu, ker je naša potreba po doseganju cilja merilo naše vpletenosti v igro (Fullerton 2008, 29). *Procedure* ali metode igranja so pomembne pri razlikovanju izkušenj od igranja klasičnih iger. Procedure vodijo obnašanje igralca in ustvarjajo interakcije katere se nikoli ne bi odvijale izven okvirjev igre. (Fullerton 2008, 29). *Pravila* definirajo igralne objekte, opisujejo načela in omejijo obnašanja v igri (Fullerton 2008, 30). Koncepti pravil in procedur implicirajo avtoriteto katera ni izražena z nobeno osebo ali organom. Avtoritarnost pravil sloni na implicitnem sprejemanju igralcev, da se prepustijo izkušnji (Fullerton 2008, 30). Sprejemanje pravil igre je del kar avtor Bernard Suits imenuje ''lusory attitude''. To je stanje, ko igralec sprejme pravila v katerih mu je doseganje cilja preje oteženo kot olajšano (Fullerton 2008, 28). *Viri* so predmeti, ki so namensko ovrednoteni kot dragoceni in nam v igralnih svetovih postavljajo cilje (Fullerton 2008, 31). *Konflikt* je sestava pravil, procedur in okoliščin, ki igralcu onemogočajo neposredno doseganje cilja (Fullerton 2008, 77). *Omejitve* so izražene z mejami, ki se lahko kažejo v tehničnih ali konceptualnih omejitvah (Fullerton 2008, 78). Igralci zaradi tehničnih omejitev denimo v 3d prostoru ne morejo zapustiti sveta, ker jih omejuje arhitektura. Pri igranju pasjanse pa igralce omejuje koncept igre, ki jim ne dovoljuje drugega kot razvrščanje kart po velikosti (Fullerton 2008, 32). Ker ne morejo izbrisati, zamenjati ali postaviti na mesto drugo karto kot je to zasnovano v konceptu igre. *Izid* igre je navadno nejasen, saj tako vzdržuje zanimanje igralca in je določen na podlagi ciljev. Za večina iger je zmaga ali poraz končno stanje (Fullerton 2008,80). Organiziranje teh formalnih elementov v celoto razumemo kot proces izdelave igre. Obstajajo več različnih kombinacij elementov, ki vodijo v ustvarjanje različnih igralnih izkušenj (Fullerton 2008, 81).  
Cilj oblikovalca iger je manipulacija s temi formalnimi elementi, oblikovanje igranja in snovanje, oblikovanje pravil z namenom ustvariti najboljšo izkušnjo za igralca (Salen in Zimmerman 2004, 23).

1.2 POSLOVNI VIDIK

Prihodki industrije iger vztrajno rastejo. Samo v ZDA so leta 2007 dosegli 12,5 milijard dolarjev, kar je zasenčilo filmsko industrijo (Fullerton 2008, XIX). Od leta 2007 uporabniki s prihodom pametnega telefona iPhone uporabljajo funkcionalnosti osebnega računalnika v napravah velikosti žepa. V letu 2010 je bilo prodanih več pametnih naprav kot osebnih računalnikov. V zadnjem četrtletju je bilo poslanih 100,9 milijonov telefonov po svetu (L. Rakestraw, V. Eunni, in Kasuganti 2013, 2). S porastom prodaje teh naprav je sunkovito poskočilo tudi povpraševanje po aplikacijah, igrah. Prenos mobilnih aplikacij raste letno za 92% (L. Rakestraw, V. Eunni, in Kasuganti 2013, 2). Leta 2011 je bilo vsak teden izdanih 15.000 novih aplikacij. (L. Rakestraw, V. Eunni, in Kasuganti 2013, 2). Še leta 2009 je bil trg iOS in Android aplikacij ocenjen na 500 milijonov dolarjev. Dve leti kasneje pa so ocenili, da je vrednost zrasla preko 1.9 milijarde dolarjev (L. Rakestraw, V. Eunni, in Kasuganti 2013, 4). V Evropi je bil trg mobilne industrije leta 2009 ocenjen na 1.5 milijarde dolarjev (L. Rakestraw, V. Eunni, in Kasuganti 2013, 16). Za leto 2016 je tržni raziskovalec Newzoo Evropi ocenil 23,5 milijarde dolarjev prihodka (Newzoo 2016). Na podlagi popularnosti mobilnih iger se vlagajo velike vsote v razvoj in promocijo, s čimer se je drastično dvignila konkurenčnost na trgu (Soomro, Ahmad, in Sulaiman 2013, 247).

Industrija iger je, danes starejša od 30 let, pa vendar so resne študije na temo razvoja iger stare le nekaj let (Esposito 2005). Združenje zabavne programske opreme (Entertainment Software Association - ESA) je združenje, ki predstavlja interese industrije iger, ki že od leta 2009 izdaja poročila z naslovom Essential Facts (EF) z vsemi poslovnimi, demografskimi in uporabnimi podatki s tega področja. Vsako leto ESA anketira več kot 4000 ameriških gospodinjstev (ESA 2017). Na podlagi EF za leto 2013 je industrija bila ocenjena na 21,3 milijarde dolarjev. Povprečni igralec je bil star 31 let, povprečni kupec pa 35 let (ESA 2017). Leta 2014 je bil prihodek 22,41 milijard dolarjev s povprečno 35 let starimi igralci in 37 let tistimi, ki redno kupujejo igre (ESA 2017). Zadnje poročilo ocenjuje prihodek na 30,4 milijarde dolarjev (ESA, 2017). Kot je razvidno iz poročil prihodki iz industrije iger konstantno in vztrajno rastejo. Ko se je poslovni model prodaje iger iz klasične prodaje preselil v digitalno so se prihodki velikih razvijalcev znatno povečali (FOOL 2017). Industrija iger je nedvomno velika industrija, ki ustvarja visokokvalitetna delovna mesta. Gamasutra navaja, da so razvijalci iger za leto 2013 v Evropi v povprečju zaslužili več kot 45,000 dolarjev (Gamasutra 2017). Povprečje za EU28, ki ga navaja Eurostat pa je 38,000 dolarjev (Eurostat, 2017). Na podlagi poročila EY, je v Evropi zaposlenih 108,000 ljudi v industriji iger, ki ustvarijo preko 16 milijard evrov dobička. (EY 2017). Tako postane toliko bolj mikavno za vlagatelje kot tudi za razvijalce, da usmerijo svoje moči v razvoj iger. Zaradi želje po hitrem vstopu na trg, vlagatelji pogosto pritiskajo na razvijalce. Posledično se zato podaljšujejo roki in slabo definirajo ocene zaključka projektov. (O’Hagan, Coleman, in O’Connor 2014, 182). Na roke vplivajo tudi slaba organizacija in izbira metodologije. Formalne metode za razvoj programske opreme so velikokrat spregledane. Igre s slabo razvojno metodologijo bolj verjetno presežejo finančna sredstva in časovne termine (Kanode in Haddad 2009, 556). Standish group je ocenil, da je bilo 30% projektov nedokončanih in 53% projektov, ki so presegli časovni termin s 189% presežkom sredstev (Petrillo in dr. 2008, 707). Načrtovanje takšnih in drugačnih projektov je nujno potrebno (Kanode in Haddad 2009, 556).

1.3. ZDRAVSTVENI VIDIK

Čeprav se velikokrat igre povezuje z mlajšimi, številne raziskave nakazujejo na terapevtske potenciale vpliva igranja. V raziskavo so bili vključeni starejši s poslabšanimi kognitivnimi zmožnostmi (Salmon in dr. 2017, 45).

1.4 IGRE IN UČENJE

Leta 2006 je Federacija Znanstvenikov Amerike izdalo obširno poročilo v katerem je navedeno, da igre predstavljajo pomemben člen na področju izobraževanje. Igre imajo velik potencial pri podpori učenja konceptualnega razumevanja, procesov, prakse, epistemologije in ne nazadnje obnašanje, identifikacijo in predanost igralca (Clark, Tanner-Smith, in Killingsworth 2016, 79). Igre in simulacije izzovejo boljši odnos in kognitivni izid kot tradicionalna navodila. Efektivnost, samozadostnost, pomnjenje, proceduralno učenje so bili bistveno višji pri učencih, ki so prejemali navodila skozi igranje simlacije (Clark, Tanner-Smith, in Killingsworth 2016, 81). Ob neomejenem dostopu do igre so rezultati učenja boljši. Verjetnost za to je zaradi možnosti neomejenih iteracij in ko se igralec popolnoma seznani z igro (Clark, Tanner-Smith, in Killingsworth 2016, 84). Številne raziskave so pokazale, da posamezniki z igranjem prvoosebnih strelskih iger izboljšajo določena vizualna in kognitivna opravila (Clark, Tanner-Smith, in Killingsworth 2016, 86). Ugotovitve so tudi pokazale, da je skupno igranje na splošno bolj efektivno za učenje kot individualno. Pri individualnih igranjih ni skupne motivacijske podpore saj je zmaga enega odraz poraza drugega. (Clark, Tanner-Smith, in Killingsworth 2016, 111). Shematske igre so bolj efektivne kot risane ali realistične. Verjetno zato, ker igre z ogromno narativne vsebine in vizualno kompleksnostjo odvračajo pozornost učencev od učne vsebine (Clark, Tanner-Smith, in Killingsworth 2016, 112). Igre kot medij definitivno podpirajo produktivno učenje. Oblikovanje znotraj igre pa predstavlja osnovo za efektivno manipulacijo igre kot učnega pripomočka (Clark, Tanner-Smith, in Killingsworth 2016, 116).

Proces razvoja video igre je kompleksna naloga. Igre so oblikovane s strani ekip izkušenih posameznikov, ki vključujejo lahko več visoko usposobljenih strokovnjakov z različnih področij, računalništva, umetnosti, medijskega oblikovanja in poslovanja (O’Hagan, Coleman, in O’Connor 2014). Razvoj igre za namen izobraževanja vključuje še strokovnjake za izobraževanje, sociologe in psihologe. Za načrtovanje in upravljanje takšnih kompleksnih multidisciplinarnih projektov je potrebna metodologija, kjer ad hoc načini upravljanja ne pridejo v poštev (Aslan in Balci 2015, 307). Čeprav so bile določene dobre prakse prevzete od tradicionalnega razvoja programske opreme obstaja temeljna razlika od razvoja iger. Igre bolj stremijo k proizvajanju uporabniške izkušnje kot uporabnosti. (O’Hagan, Coleman, in O’Connor 2014, 182). V razvoju iger je poudarek na evaluaciji uporabniške izkušnje in uporaba povratne informacije, ki nato vodi tok iteracij oblikovanja (O’Hagan, Coleman, in O’Connor 2014, 183). Pressman zagovarja, da so igre programska oprema, ki ponujajo zabavo (Ramadan in Widyani 2013, 95), vendar ni metode za določanje subjektivnega elementa zabave, na katero se osredotočajo oblikovalci iger. Zato je razvoj iger toliko bolj kompleksen v nasprotju s tradicionalnim razvojem programske opreme. Potrebno je razširiti tradicionalne tehnike razvoja, da bi lahko podprli kreativni proces razvoja elektronskih iger („What went wrong? A survey of problems in game development“ 2017, 19). Razvoj programske opreme je sistematični proces inženiringa za potrebe razvoja programske opreme. Igre pa niso le produkt popolnega inženiringa in igre tudi niso povsem samo umetnost. Razvoj igre je bolj podobna izdelku, ustvarjenem s prepletanjem aspektov, umetnosti, glasbe, programiranja, igranja, poslovnega upravljanja, integriranih v eno celoto. Posledično razvoj iger potrebuje specifične usmeritve, ki urejajo življenjski cikel razvoja igre (Ramadan in Widyani 2013, 95).

Kompleksnost iger je eskalirala. (Blow 2004, 29). Napoved razpona projekta je skoraj nemogoča (Kanode in Haddad 2009, 555). V nekaterih primerih lahko projekt vključuje tudi do tisoč ljudi in lahko traja več let (Kanode in Haddad 2009). Problemi se lahko le še stopnjujejo, če so ekipe geografsko razdeljene (O’Hagan, Coleman, in O’Connor 2014, 182).  
Na podlagi raziskav priznanega raziskovalca in upravljavca tveganja Roberta N. Charette so glavni razlogi za težave v projektih:

* Nerealističen in neartikuliran cilj,
* zgrešena ocena potrebnih virov,
* slabo poročanje o statusu projekta,
* slaba komunikacija,
* uporaba novih tehnologij,
* nezmožnost ravnanja s kompleksnostjo projekta,
* slabe prakse razvoja,
* politika investitorjev,
* slabo vodenje projekta (Charette, 2005). 🡨ta še ni vpisan

Iz tehničnega vidika je najpogostejši vzrok za težave slab nadzor nad kvaliteto. Iskanje, identificiranje in odprava napak vzame v procesu največ časa („What went wrong? A survey of problems in game development“ 2017, 4).

V povprečju je v končnem produktu 61% prvotnih funkcionalnosti („What went wrong? A survey of problems in game development“ 2017, 4).

Slabo upravljanje managementa je pogosto vzrok za težave v procesu razvoja („What went wrong? A survey of problems in game development“ 2017, 4).

Najbolj pomemben podatek pri igrah je, da so fokusirane na igranje (Esposito 2005).

Osnovna znanja za razvoj 3d aplikacije so vizualizacija, oblikovanje in reševanje algoritmov. Z implementacijo pa potrebujemo programiranje, grafično oblikovanje, animacije, naracijo in teorijo igre. Temu sledi odpravljanje težav (Roncin 2015, 1).

Upravljanje sistema za upravljanje z izvorno kodo je pomemben aspekt razvoja programske opreme. Omogočajo obnovitve datotek, ki so bile lokalno izbrisane ali nepopravljivo poškodovane. Olajšajo simultano delo v skupinah. Dovoljujejo razvejitev projekta in fokusiranje na odpravljanje enega problema na enkrat (Roncin 2015, 2)

Igralni pogoni upravljajo s transformacijami, trki, animacijami in sprožajo dogodke za vse igralne objekte na sceni na podlagi predhodnih nastavitev uporabnika (Roncin 2015, 5).

Kot tudi obdelave slik so tudi preslikava normal, zapore ambienta kritične pri kreiranju sredstev (Roncin 2015, 3).

Entertainment Software Association. Dostopno prek: http://www.theesa.com/about-esa/essential-facts-computer-video-game-industry/ (17.10.2017).  
Entertainment Software Association. Dostopno prek: http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2014/10/ESA\_EF\_2014.pdf (17.10.2017).  
Entertainment Software Association. Dostopno prek: http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2015/04/ESA-Essential-Facts-2015.pdf (17.10.2017).  
Entertainment Software Association. Dostopno prek: http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2016/04/Essential-Facts-2016.pdf (17.10.2017).  
Entertainment Software Association. Dostopno prek: http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2017/04/EF2017\_FinalDigital.pdf (17.10.2017).

Eurostat. Dostopno prek: http://ec.europa.eu/eurostat/web/labour-market/earnings/database (18.10.2017).  
Ey. Dostopno prek: http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Measuring\_cultural\_and\_creative\_markets\_in\_the\_EU/$FILE/Creating-Growth.pdf (17.10.2017).

Fool. Dostopno prek: https://www.fool.com/investing/2017/04/01/3-reasons-to-invest-in-video-game-stocks.aspx (17.10.2017).

Gamasutra. Dostopno prek: https://www.gamasutra.com/view/news/221533/Game\_Developer\_Salary\_Survey\_2014\_The\_results\_are\_in.php (18.10.2017).  
Newzoo. Dostopno prek: https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-99-6-billion-2016-mobile-generating-37/ (17.10.2017).