

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Adam Vrtačnik

Vloga komercialnih video iger pri zasnovi vojaških simulatorjev

Diplomsko delo

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Adam Vrtačnik

Mentor: izr. prof. dr. Uroš Svetec

Vloga komercialnih video iger pri zasnovi vojaških simulatorjev

Diplomsko delo

Ljubljana, 2015

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Urošu Svetetu, majorju Marku Seketinu in podjetju Guardiaris za strokovno pomoč pri diplomski nalogi.

Zahvaljujem se tudi svoji družini in dekletu, ki so mi stali ob strani.

Vloga komercialnih video iger pri zasnovi vojaških simulatorjev

Komercialne video igre tvorijo velik del zabavne elektronske industrije, zato se je na rastočem trgu povečalo zanimanje za zanje in njihovo tehnologijo. Raziskovalna sfera je z zanimanjem spremljala razvoj iger in sčasoma razvila smer video iger, namenjenih izobraževanju z interakcijo. Takšne izobraževalne igre so privedle do izoblikovanja raznih simulatorjev, katere za usposabljanje uporabljajo različne organizacije, med njimi tudi vojska. Tako je vojska izoblikovala vojaške simulatorje, ki temeljijo na uporabi tehnologije komercialnih video iger. Takšne simulacije so namenjene za urjenje, izobraževanje obstoječih pripadnikov ter novačenje novih pripadnikov oboroženih sil. Komercialna tehnologija se odraža pri predelavi pogonov video iger v vojaške simulacijske namene. Velik dejavnik je vnašanje ogromnih količin parametrov, pomembnih za vojaške simulacijske namene. Vojska uporablja tudi druge komercialne tehnološke izdelke pri urjenju svojih pripadnikov: upravlja s senzorji za sledenje gibanja, senzorji za prepoznavo obraza ter očali za virtualno prikazovanje okolja. Ti izdelki so bistveno cenejši od visoko kakovostnih produktov, saj so narejeni za večji trg.

Ključne besede: komercialne video igre, vojaški simulatorji, avdiovizualna tehnologija, vojska.

The role of commercial video games in designing military simulators

Commercial video games make up a large part of electronic entertainment industry. Consequently, in the growing market of video games there is also a growing interest in commercial video games and their technology. Research community has followed with interest the development of games and eventually developed a branch of video games which are intended for educational interaction. Educational games led to the development of various simulators, which are being used by numerous organizations, including the army. Thus, the army created military simulators, which are based on the utilization of commercial video games. Such simulations are intended for training and education of existing members as well as the recruitment of new members of the armed forces. Commercial technology is reflected in the processing of video game engines for military simulation purposes. Very important factor is entering large amounts of data that have to be implemented into the program so it can be used for military simulation purposes. The army also uses other commercial technology products for their training purposes. Army uses technology like movement sensors, facial recognition sensors and virtual reality head-mounted display. These products are cheaper than high quality ones, because they are designed for bigger markets.

Keywords: commercial video games, military simulators, audiovisual technology, military.

KAZALO

1	UVOD	8
2	METODOLOŠKI OKVIR	10
2.1	Cilji in pomen diplomskega dela.....	10
2.2	Raziskovalne hipoteze.....	10
2.3	Uporabljene metode in tehnike.....	10
2.4	Opredelitev temeljnih pojmov	11
2	KOMERCIALNE VIDEO IGRE	11
3	KOMERCIALNE IGRE, UPORABLJENE V VOJAŠKIH SIMULATORJIH	13
3.1	ARMA in Operation Flashpoint	13
3.2	America's Army.....	15
4	VOJAŠKI VIZUALNI SIMULATORJI	16
4.1	Virtual Battlespace Systems	17
4.1.1	<i>Verzije VBS</i>	17
4.1.2	<i>Primer uporabe VBS na obrambnem področju</i>	18
4.2	Steel Beasts.....	19
5	POMEN KOMERCIALNIH IGER V VOJSKI	20
5.1	KIVI 2007.....	20
5.2	Oborožene sile in video igre.....	21
5.3	Komercialni pogoni v obrambnih »serious« igrah	23
6	UPORABA NOVE AVDIOVIZUALNE TEHNOLOGIJE	24
6.1	Microsoft Kinect.....	24
6.2	Pointman.....	25
6.3	Oculus Rift	26
6.4	Virtuix Omni	27
7	ZAKLJUČEK.....	28
8	LITERATURA.....	31
	PRILOGE	36
	Priloga A: Intervju z majorjem Markom Seketinom iz CZU (SV), 27. avgust 2015	36
	Priloga B: Intervju s strokovnim sodelavcem podjetja Guardiaris d. o. o., 7. september 2015.....	39

Kazalo slik

Slika 6.1: Delovanje sistema Pointman.....	26
--	----

SEZNAM KRATIC

AA	America's Army
AI	<i>Artificial Intelligence</i> – umetna inteligenca
APC	<i>Armoured personnel carrier</i> – oklepnik za prevoz pehote
BIA	Bohemia Interactive Australia
BIS	Bohemia Interactive Simulations
BST	<i>Basic Skills Trainer</i> – program za preverjanje osnovnih veščin
COTS	<i>Commercial off-the-shelf</i> – komercialni množično proizvedeni izdelki
CROWS	<i>Common Remotely Operated Weapons Station</i> – skupno daljinsko upravljano orožje
CZU	Center za združeno usposabljanje
DLC	<i>Downloadable content</i> – razširljive vsebine
GTA	Grand Theft Auto
HMMWV	<i>High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle</i> – terensko vozilo v ameriški vojski
IED	<i>Improvised Explosive Device</i> – improvizirano eksplozivno sredstvo
IFV	<i>Infantry fighting vehicle</i> – borbena vozila pehote
IR	<i>Infrared</i> – infrardeče
MORS	Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije
NPC	<i>Non playable character</i> – lik v igri, ki ga upravlja računalnik
NRL	<i>Naval Research Laboratory</i> – Pomorski raziskovalni center
ORIS	Oddelek za raziskave in simulacije
SB	Steel Beasts
SDK	<i>Software Development Kits</i> – programsko razvijalsko orodje
SV	Slovenska vojska
TOME	Trenažer oklepnih mehaniziranih enot
TOW	<i>Tube-launched, Optically tracked, Wire-guided missile</i> – raketa, izstreljena iz cevi, ki je optično sledena preko žice
USMC	<i>United States Marine Corps</i> – Korpus mornariške pehote Združenih držav Amerike
VBS	Virtual Battlespace Systems
VOR	Vojaška operacijska raziskava

1 UVOD

Tehnologija virtualnega bojevanja oziroma simuliranja je na področju vojskovanja relativno nova stvar. Zaradi tega se poraja vprašanje, ali je v vojski potrebna digitalizacija nasilja. ZDA so vodilne na področju virtualnega vojskovanja z razvojem brezpilotnih letal, vodenih raket ipd., da bi preprečile oziroma čim bolj zmanjšale človeške izgube. Z uporabo virtualnih simulacij se tudi izgubi humanost pri uporabi določenih oborožitvenih sistemov, saj z digitalizacijo ti postajajo čedalje manj osebni. Pojavlja se travma, da je z digitalizacijo možno zlitje pravih vojn z virtualnimi vojnam. Hitro širjenje informacij in brisanje velikih globalnih razdalj lahko v novi dobi elektronskih komunikacij privede do nerazumevanja vojne v javnosti. Tako se v mednarodni sferi oblikuje potreba po novi virtualni teoriji vojske oziroma vojskovanja. Teoretiki virtualne teorije naj bi se zgledovali po konstruktivistih. Sama teorija poskuša razložiti povezavo na relacijah med vojsko, industrijo, mediji in zabavo. Teorija obravnava tudi razmerje med komercialnimi igrami (zabava), vojsko (vojaški simulatorji) in industrijo (COTS tehnološki izdelki) (Der Derian 2000, 771–788).

V modernih poklicnih vojskah je urjenje izredno pomembno. Skoraj 90 odstotkov časa pripadniki vojske preživijo na raznih izobraževanjih in usposabljanjih. Usposabljanja in izobraževanja so pomembna, saj je tako pripadnik najbolj efektiven v bojnem stanju, katero predstavlja le 10 odstotkov aktivnosti vojske. Ker velik del delovanja vojske sestavlja urjenje in izobraževanje, je vojska našla del rešitev v uporabi vojaških simulatorjev, ki temeljijo na komercialnih video igrah ter komercialni COTS tehnologiji (Summers 2012).

Vojaške simulacije se delijo na več načinov, v primeru organizacije NATO pa jih klasificiramo v tri kategorije. Delimo jih na žive, konstruktivne in virtualne.

V živih simulacijah se simulirajo sistemi z uporabo samih sistemov in jih upravljajo pripadniki oboroženih sil. Mednje štejemo bojna streljanja in razne taktične vaje. Takšne vaje so najbolj preproste, saj so oprema in ljudje v oboroženih silah vedno na voljo.

Konstruktivne simulacije se uporablja v skupinskem urjenju poveljstev. Konstruktivne simulacije se največkrat uporabljajo pri operativnem in strateškem odločanju, saj urijo pripadnike oboroženih sil predvsem v postopkih sprejemanja odločitev.

V primeru virtualnih simulacij ljudje upravljajo umetne sisteme. Takšne virtualne simulacije so postale dostopne s popularizacijo elektronske zabave v video igrah, ki so za delovanje potrebovale osebne računalnike ali velik spekter igralnih konzol. Virtualne simulacije se

največkrat uporabljajo na nivoju posameznika in pomagajo razviti predvsem motorične in taktične sposobnosti. Kadar preko omrežja med seboj integriramo posamezne virtualne simulacije v kompleksen sistem, pa lahko simulacijo prevedemo na skupinsko oziroma večje usposabljanje (Seketin 2013, 15–17).

Glede uporabnosti video iger se v javnosti zadnje čase postavlja vprašanje, ali so dobre ali slabe za uporabnike. Stereotip trdi, da komercialne video igre uporabljajo mladostniki brez ciljev, ki si s tem preganjajo dolgčas. Toda zadnje raziskave izpodbijajo ta stereotip, saj je povprečen igralec video iger v Združenih državah Amerike star 31 let, v Veliki Britaniji celo 35 let (ESA 2014).

Pojavi se tudi domneva, da je igranje video iger pasivno, neaktivno dejanje. Ta domneva je napačna, saj je igralec vpleten v igro mentalno in tudi fizično, saj takrat načrtuje, razmišlja strateško kot tudi komunicira z drugimi igralci (primer večigralstva na medmrežju) (Sisson 2014).

Zaradi teh dejstev lahko sklepamo, da povprečen igralec ni več najstnik in da se je igrilstvo razširilo na širšo in tudi starejšo populacijo. Potencial video iger so dojeli učni centri določenih javnih služb, saj so ugotovili, da je ljudi lažje naučiti oziroma jim predstaviti določene situacije preko video iger, saj so igre primarno narejene za predstavljanje določenih situacij z možnostjo upravljanja z uporabniškim vmesnikom. Takšne igre se imenujejo »serious games« in se na daleč ne razlikujejo od komercialnih video iger, ampak uporabljajo drugačen sistem, ki je prilagojen predvidenim situacijam. Skratka, kot je dejal Ian Bogust, v primeru, ko želimo razložiti delovanje jedrske elektrarne v pisni obliki ali učbeniku, moramo teorijo podkrepiti z logičnim primerom. V primeru video iger uporabnik neposredno upravlja model sistema jedrske elektrarne in s tem sam vidi delovanje sistema (Schoolmeyer 2006).

Primere resnih iger oziroma izvedbo simulacij uporablja tudi vojska, kateri se bom posvetil v svoji diplomski nalogi. Uporaba simulacij in s tem tudi video iger je v vojski prisotna že dalj časa. V ameriški vojski so s prvimi simulacijami, podkrepjenimi z informacijsko tehnologijo, začeli že leta 1982. Ta sistem je temeljil predvsem na zbiranju, vnašanju in analiziranju podatkov med izvedeno simulacijo. Kasneje so se izoblikovali napredni vojaški simulatorji, ki so izhajali iz komercialnih video iger. Takšen primer je komercialna video igra *Operation Flashpoint*, ki se je preoblikovala v vojaški simulator VBS (Virtual Battlespace Systems).

2 METODOLOŠKI OKVIR

2.1 Cilji in pomen diplomskega dela

V svoji diplomski nalogi sem si zadal naslednje cilje:

- razložiti, opisati in kategorizirati vojaške simulatorje, ki temeljijo na komercialnih video igrah;
- opisati zgodovino razvoja teh simulatorjev ter podati primere nacionalnih sil, ki uporabljajo simulatorje;
- predstaviti ekonomičnost uporabe vojaških simulatorjev, ki temeljijo na komercialnih video igrah;
- predstaviti potencialno preprostost uporabe video iger v vojaških simulatorjih, pojasniti kombinacije z novo avdiovizualno tehnologijo ter analizirati njihove prednosti in slabosti.

2.2 Raziskovalne hipoteze

V diplomski nalogi sem si zastavil dve hipotezi:

Hipoteza 1: Uporaba komercialnih video iger v vojaških simulatorjih je ekonomična, preprosta in okolju prijazna.

Hipoteza 2: Nove avdiovizualne tehnologije imajo velik potencial za uporabo v vojaških simulatorjih.

2.3 Uporabljene metode in tehnike

V diplomskem delu sem uporabljal predvsem primerjalno metodo, katero sem podkrepil z deskriptivno metodo, kjer sem opisal določene sisteme, igre. Izvedel sem intervju s pripadnikom SV, ki se ukvarja z izvajanjem vojaških simulacij, ter strokovnim sodelavcem podjetja Guardiaris d. o. o., katero se ukvarja z izdelavo realnočasovnih vojaških simulacij in simulatorjev ter ima ozadje v izdelavi komercialnih video iger. Uporabil sem tudi analizo vsebine člankov in dokumentov na temo vojaških simulatorjev in video iger.

2.4 Opredelitev temeljnih pojmov

Računalniška simulacija – simulacija, kjer z računalniškim programom predstavimo situacijo iz resničnega sveta (Djaouti 2011).

Video igra – elektronska igra, pri kateri igralec z uporabniškim vmesnikom upravlja elektronsko napravo, odziv njegovih dejanj se posreduje v video obliki (Djaouti 2011).

»Serious« igra – video igra, ki se primarno uporablja za izobraževanje ali usposabljanje (Djaouti 2011).

2 KOMERCIALNE VIDEO IGRE

Video igra je računalniški program, ki izrablja človeško interakcijo preko uporabniškega vmesnika, kateri generira povratno vizualno informacijo na računalniškem monitorju ali televizorju. Sistemi, na katerih delujejo video igre, se imenujejo platforme. Najpogostejše platforme za uporabo video iger so osebni računalniki in igralne konzole. Platforme se razlikujejo po velikosti, od velikih »server« računalnikov do majhnih prenosnih naprav. Vsem znane arkadne igre, ki so nastale v osemdesetih letih prejšnjega stoletja, so svoj razpon preko igralnih konzol prenesle na osebne in prenosne računalnike ter na dandanes nepogrešljive pametne telefone.

Naprave za krmiljenje iger se razlikujejo po platformah. Standardne naprave za krmiljenje oziroma uporabo iger se imenujejo kontrolorji. Poznamo več vrst kontrolorjev, kot so računalniška miška in tipkovnica, joysticki, gamepadi ter zasloni na dotik pri pametnih telefonih in tablicah.

Razvoj video iger je formiral svoj trg in video igre predstavil kot vrsto umetnosti. Industrija video iger ima vse večjo komercialno vlogo, saj je letos njen trg po ocenah vreden 81 milijard USD, pri čemer znaša letna rast 8 %. V ZDA je industrija video iger po vrednosti trga pred drugimi mediji zabave, kot so filmi, glasba, knjige (Goodkind 2014). Slovenija je na 71. mestu na globalni ravni in letno zapravi 23.977.012 USD za zabavno video industrijo (NEWZOO 2014).

Po klasifikaciji poznamo več vrst video iger. V glavnini jih ločimo na priložnostne («casual») igre ter resne («serious») igre. V diplomski nalogi se bom osredotočil na slednje, saj se uporabljajo v izobraževalne namene in v raznih simulacijah.

Resne igre so simulacije realnih dogodkov ali procesa, ki je namenjen reševanju določenega problema ali scenarija. Čeprav so lahko resne igre zabavne, je njihov glavni namen urjenje in izobraževanje igralcev. Resne igre bodo včasih namenoma izničile zabavne elemente, ker so usmerjene k napredovanju uporabnika oziroma igralca. Tovrstne igre so namenjene predvsem višje izobraženim posameznikom. Uporabljajo jih zlasti obrambni sektor, izobraževalne in znanstvene ustanove, zdravstvene organizacije, organizacije za zaščito in reševanje, strojništvo ter arhitektura (Djaouti in drugi 2011, 6).

Poznamo tudi resne igre z namenom ozaveščanja. Takšne igre ciljajo na širšo publiko, kjer bi uporabniki prejeli informacijo, ki bi jim drugače ostala neznan. Takšne igre predstavljajo zadeve, kot so problematika v Afriki in na Bližnjem vzhodu, spolno razlikovanje, problem zaporniškega življenja itd.

Dokaj znan primer takšnih resnih iger je *Microsoft Flight Simulator*, ki je prvo izdajo doživel leta 1982. V vojaških vodah poznamo več takšnih iger, med katerimi je najbolj odmevna VBS, ki jo uporablja ameriška vojska. Usposabljanje preko resnih iger v zadnjem času uporabljajo tudi policija, reševalne in gasilske enote (Derryberry 2007).

Leta 1980 je izšla igra *Battlezone*, ki je ena izmed prvih uporabljala 3D prikazovanje. Že leta 1981 je ameriška vojska zadala nalogo razvijalcu igre *Battlezone*, Atariju, da preoblikuje igro v simulacijske namene. Tako je nastala prva »serious« igra *Army Battlezone*, katera je simulirala oklepno vozilo *Bradley*. Naslednja omemba »serious« igre v vojaške namene sega v leto 1996, ko so v USMC razvili igro *Marine Doom*, predelano različico igre *Doom II*. V tej igri so se lahko skupine štirih pripadnikov urile v veščinah, kot so skupna ognjena podpora, uporaba kritja in učinkovite komunikacije. Glavne spremembe v primerjavi s prvotno igro so bili deležni avatarji in orožja (Lewis 2013, 2).

Trg za resne video igre se je izoblikoval šele v začetku 21. stoletja, ko so v Washingtonu ustanovili Pobudo za resne igre (*Serious Games Initiative*), s katero so želeli spodbuditi in obvestiti ostale razvijalce iger o potencialnih novih projektih. Pobuda je videla glavnega uporabnika svojih resnih iger v vojaških vodah. Tako je leta 2002 in 2004 ameriška vojska odobrila dve resni video igri: *Americas Army* in *Full Spectrum Warrior* (Schoolmeyer 2006).

Tako je trg resnih video iger, katere se uporabljajo v vojaške namene, precej zastopan. Mednje spadajo naslednji naslovi: *Close Combat: Marines* – znana po tem, da je bila iz njenega namena urjenja ameriških marincev izpeljana komercialna igra. *DARWARS Ambush!* – igra je znana po svojem sistemu, ki je uporabniku prijazen, zato lahko sam brez pomoči sestavi scenarije. *Harpoon* – igra je debitirala leta 1989 in so jo leta 2002 preuredili za uporabo v mornarici. Projekt je koordiniralo avstralsko obrambno ministrstvo. *Steel Beast Professional* – simulacija tankov, katero uporabljajo številne nacionalne oborožene sile. *VBS* – simulacija, ki jo uporablja britanska vojska in ameriški marinci. O sami igri bom povedal več v tretjem poglavju svoje diplomske naloge. Trg za resne vojaške igre je precej obsežen, saj sem navedel le nekaj primerov. Toda trg resnih iger je zanemarljiv v primerjavi s trgom »casual« iger, kjer je med več kot 49.000 naslovi pod iskalnimi pogoji več kot 170 zadetkov s korenomo besede »army« (DATA_BASER 2015).

3 KOMERCIALNE IGRE, UPORABLJENE V VOJAŠKIH SIMULATORJIH

V tem delu bom predstavil dve poglavitni igri, ki sta nastali na podlagi »serious« iger ter so ju oborožene sile v sodelovanju z razvijalci kasneje uporabljale v vojaških simulatorjih.

3.1 ARMA in Operation Flashpoint

ARMA in Operation flashpoint sta seriji iger, ki ju v obdobju od leta 2001 razvija češka razvijalska hiša Bohemia Interactive Studio. Obe igri se kategorizirata kot prvoosebni taktični vojaški streljačini (FPS), ki premoreta veliko stopnjo realizma in simulacije. Igra ARMA je izšla leta 2007 in lahko simulira večje vojaške operacije na veliki površini, hkrati pa tudi manjše oborožene spopade v zaprtih prostorih. V igri je simuliranih več kot 40 pehotnih orožij, več kot 70 vozil, katere je možno uporabiti na 98 kvadratnih kilometrih simuliranega otoka (Butts 2007). Nadaljevanje igre ARMA II je izšlo leta 2009 pod okriljem razvijalske hiše Bohemia Interactive Studio. Nadaljevanje je uvedlo veliko novosti glede na prvo različico. Mapa je sedaj velika 200 kvadratnih kilometrov. Uvedenih je bilo preko 80 pehotnih orožij z realistično simulirano balistiko, v kateri so predstavljeni efekti, kot so padec zrna, parabolična projekcija zrna in odboji zrn od trdih površin. V igri ARMA II je simuliranih več kot 130 vozil, ki jih lahko igralec kontrolira (Pearson 2012). Zadnja instalacija v seriji se

imenuje ARMA III, prav tako jo je izdalo in razvilo podjetje Bohemia Interactive Studio. Izšla je leta 2013. Glede na prejšnjo različico se lahko pohvali z boljšim grafičnim vmesnikom ter izboljšanim vmesnikom fizike, ki doda večjo stopnjo realnosti pri vožnji vozil in simulaciji balistike. Čeprav je v osnovni izdaji igre na voljo manj kosov orožja in vozil kot v predhodniku, so na voljo nova orožja in vozila v t. i. DLC-jih, kjer lahko uporabnik po plačljivem prenosu z interneta pridobi nova vozila in orožja. Igralna površina ali mapa v tej instalaciji znaša 290 kvadratnih kilometrov (Lane 2014). Serija iger ARMA je še vedno aktualna v igralski sferi, saj je bilo do vključno 1. septembra 2015 prodanih več kot 1.917.252 izvodov zadnje inštalacije serije (Steamspy 2015). Na podlagi serije ARMA je tudi ustvarjen sofisticiran vojaški simulator VBS.

Igra Operation Flashpoint: Cold War Crisis je izšla leta 2001 pod nadzorom razvijalske hiše Bohemia Interactive Studio in je bila predvsem komercialno usmerjena. Postavljena je v leto 1985 in simulira izmišljen konflikt med silami Nata in sovjetskimi silami. V igri je predstavljeno orožje sil Nata ter sovjetskih oboroženih sil, med katerim najdemo standardne jurišne puške tistega časa, kot sta M16A2 in AK-74, puškomitraljeze in specializirano orožje, kot so ostrostrelske puške in protioklepna osebna oborožitev. V igri so predstavljena tudi vozila, kot so terenska vozila in tovornjaki, patroljni čolni, tanki, APC-ji, helikopterji in letala. Igra Operation Flashpoint je prva predstavila realistično vodenje tako kopenskih kot zračnih vozil v prvoosebni igri. Čeprav igra ne omogoča iste stopnje realnosti kot simulatorja Steel Beasts in Falcon 4.0, je vredna omembe, saj simulira zračno, mehanizirano in pehotno bojevanje v zadovoljivo realni meri. Obenem realno predstavi kompleksnost sodelovanja med temi elementi modernega vojskovanja (Osborne 2001). Nadaljevanje v seriji iger je izšlo leta 2009, pri čemer je vlogo razvijalske hiše in založnika prevzelo britansko podjetje Codemasters. Gre za neuradno nadaljevanje igre Operation Flashpoint: Cold War Crisis z novim imenom Operation Flashpoint: Dragon Rising. To je bolj komercialna verzija igre, saj je njeno igranje možno tudi na konzolah, kot sta Xbox in Playstation, kar še razširja potencialni trg kupcev. Operation Flashpoint: Dragon Rising se je prodala v 3.500.000 izvodih v vseh sistemih (Prafitt 2011). Pri predhodniku igre Dragon Rising je bila platforma omejena na osebni računalnik. Igra je postavljena v leto 2011 in simulira izmišljen konflikt med oboroženimi silami ZDA in Kitajske. Simulirani konflikt se odvija na 250 kvadratnih kilometrov velikem otoku, ki je realno konstruiran po otoku Kiska na Aljaski. V sami igri je predstavljenih preko 70 kosov osebne oborožitve in več kot 50 različnih vozil. Vizualni učinki v igri so vidni v izrisovanju statičnih predmetov, oddaljenih do 35 kilometrov, medtem ko se

dinamični objekti, kot so osebe in vozila, izrisujejo na razdalji 1600 metrov. Vsako orožje simulira svojevrsten učinek (ogelj, dim, prah), tako da lahko eksplozija enotonske bombe ustvari ogromno prahu, v katerem je vidljivost igralca zmanjšana. V igri se realno izmenjuje tudi cikel dneva in noči (Brudvig 2009).

3.2 America's Army

Serijo iger America's Army so začeli razvijati leta 2002 v ameriški vojski. Igra je kategorizirana kot strateški komunikacijski medij, ki omogoča mladim virtualno raziskovanje vojske ter jim predstavi potrebe, interese in zmožnosti ameriške vojske. AA predstavlja prvo večjo uporabo »serious« igre, katero je izdala ameriška vojska za novačenje svojih sil. Koncept AA je leta 1999 sestavil Casy Wardynski, profesor na West Pointu (Kennedy 2002). Igra je zastavljena kot večigralska platforma, ki temelji na ekipni taktični streljačini z visoko stopnjo realizma, kjer lahko za razliko od drugih iger igralec relativno hitro umre, kot je to realno v pravem strelskem spopadu (Cockerman 2002). V tej igri je treba za mesto bolničarja v svoji enoti najprej opraviti virtualni tečaj za usposobljenega bolničarja. Prav tako je v igri mogoče opravljati simulirani tečaj za vožnjo HMMWV in uporabo različnih oborožitvenih sistemov ter padalski tečaj (Osborne 2002). Od začetka serije iger AA leta 2002 do zadnje instalacije AA: Proving Grounds leta 2014 je bilo izdanih več kot 41 verzij in popravkov serije AA. Igra temelji na pogonu Unreal Engine.

Ameriške posebne enote so v AA ugotovile potencial za razvoj adaptivnih miselnih sposobnosti, kot so vodstvene in pogajevalske sposobnosti ali t. i. »soft skills«. Ameriška vojska, ki uporablja licenco za igro AA, vidi potencial v samem sistemu AA, saj lahko iz obstoječega sistema preoblikuje svoje programe usposabljanja ali simuliranja, namesto da bi ogromne količine denarja namenila projektom, katere bi bilo treba zagnati z ničle. Tako ameriška vojska na platformi AA uporablja naslednje programe usposabljanja (McLeroy 2008, 11).

AA Live Fire Applications Program omogoča streljanje z ostrim strelivom v virtualnem okolju, ki temelji na platformi AA, pri čemer je na strelišču projicirana slika virtualnega spopada. Upravljalci programa nadzorujejo umetno inteligenco, ki nastopa v simulaciji. S pomočjo omrežnega sistema in sistema za sledenje položaja je omogočena interakcija dveh ekip na dveh različnih lokacijah, kateri se lahko virtualno spopadeta z uporabo ostrega streliva (McLeroy 2008, 11).

Platforma AA je bila uporabljena za razvoj sistema Common Remotely Operated Weapons Station & Basic Skills Trainer. Sistem je daljinsko voden in stabiliziran s pomočjo giroskopa. Sistem CROWS se uporablja na vozilih HMMWV in omogoča 360-stopinjsko kritje vozila, ne da bi se strelec izpostavljala izven avtomobila. Sistem za usposabljanje je bil uporabljen pred odpravo ameriških sil v Irak (McLeroy 2008, 12). Podoben sistem je viden na vozilih Patrie v SV, kaliber 7,62 mm (Pišlar 2006, 11).

Platforma AA se je uporabljala tudi v sistemu TOW Improved Target Acquisition System (ITAS), kjer so simulirali stacionarni ali na vozilu HMMWV nameščeni oborožitveni sistem TOW (McLeroy 2008, 12).

Platformo AA so razvijalci uporabili tudi v simulatorju za robotska vozila, katerih namen je odstranjevanje IED-jev in drugih eksplozivnih sredstev. Platforma je simulirala dva sistema robotov, PackBot in TALON EOD (McLeroy 2008, 12).

Platforma AA omogoča posebnim enotam ameriške vojske program, kjer je simulirano kontrolirano, dinamično spreminjajoče se okolje. Program pripadnikom posebnih sil predstavi pojme o kulturnih razlikah, komunikaciji in medosebnih odnosih. Uporabnike skuša naučiti predvidevanja posledic svojih dejanj v različnih situacijah (McLeroy 2008, 13).

Izboljšave v grafični in računalniški tehnologiji lahko razvijalcem na civilnem in vladnem področju omogočijo kreiranje bolj realnih okoliščin, katere omogočajo igralcem in vojakom igranje in usposabljanje v dinamičnih, interaktivnih in realističnih okoljih (McLeroy 2008, 14).

4 VOJAŠKI VIZUALNI SIMULATORJI

Vizualne simulatorje delimo na poceni »desktop« simulatorje, ki temeljijo na osebнем računalniku, »medium fidelity« simulatorje, ki že vizualno predstavljajo sklope določenega sistema, ter »high fidelity« simulatorje, ki 100-odstotno predstavljajo simulirani sistem, od njegovega videza do delovanja (strokovni sodelavec podjetja Guardiaris d. o. o. 2015). V tem delu bom predstavil dve vrsti »desktop« vizualnih simulatorjev, ki so se razvili iz komercialnih iger.

4.1 Virtual Battlespace Systems

VBS je serija vojaških simulatorjev, ki se močno opirajo na sodobno igralsko industrijo. Vsi elementi VBS serije se pojmujejo kot resna («serious») igra. Platforma za prvo instalacijo v seriji VBS izhaja iz igre Operation Flashpoint. VBS 2 in VBS 3 temeljita na sorodni seriji ARMA in uporabljata tehnologijo Real Virtuality 2+. Simulacijo je razvil studio Bohemia Interactive Simulations s sedežem na Floridi v ZDA. Prva instalacija serije je za vojsko izšla leta 2002, za javno sfero leta 2004, in je omogočala urjenje vojaške taktike, namenjene majhnim enotam. Urjenje poteka v interaktivnem večigralskem tridimenzionalnem okolju. Na prvi platformi VBS 1 je bilo možno urejati scenarije, prilagoditi opremo in vozila ter uporabnikom postavljati poljubne naloge oziroma cilje. V prvi instalaciji serije se je kombinacija tehnologije moderne video igre in zahtev vojaških simulatorjev izkazala za zelo uspešno, saj je že prvo instalacijo uporabljalo veliko oboroženih sil. Uspešnost je privedla do nadaljevanja v različici VBS 2 (Huges 2008). Sistem VBS uporabljajo številne nacionalne oborožene sile, med katere spadajo: ameriški marinci (USMC), ameriška vojska in velik del vojaških sil držav članic Nata (večinoma zahodnoevropskih držav) (Hale in Stanney 2015, 252).

4.1.1 Verzije VBS

Začetki serije VBS niso bili obetavni. Leta 2001 je avstralska podružnica Bohemia Interactive Australia začela razvijati projekt VBS 1, ki je temeljil na platformi igre Operation Flashpoint. Leta 2004 je BIA izdala prvo instalacijo serije VBS 1, katera ni podpirala modificiranja scenarijev, postsimulacijske analize in prilagoditve map. Kljub sodelovanju VBS 1 z USMC je financiranje avstralskih oboroženih sil prispevalo, da so se v VBS 1 izoblikovali primerni SDK za izvajanje simulacij na vojaškem področju. Tako je leta 2005 VBS 1 postal primeren sistem za urjenje avstralskih pripadnikov pred odhodom v Irak (Morrison 2013, 1).

Leta 2005 je sledilo nadaljevanje serije z VBS 2, ki je prinesel številne izboljšave predvsem na SDK področju. Za primer je podano generiranje oziroma ustvarjanje reprezentacije mesta As Samawas, za katero je bilo v sistemu VBS 1 potrebnih kar šest mesecev. Zaradi novega sistema VBS 2 je bilo za isto nalogo potrebnih le nekaj ur. Tako so glavne izboljšave v sistemu VBS 2 prinašale lažjo ter bolj dostopno možnost preoblikovanja oziroma prilagoditve simuliranja okolij na zahtevo uporabnika (Morrison 2013, 2).

V raziskavi Games for Tactical Training – A History of VBS 2 je navedenih pet točk, ki so podlaga za uspešnost VBS na področju usposabljanja v obrambnem sektorju. Med njimi je navedeno dolgotrajno delovanje razvijalcev Bohemia Interactive, ki so z razvijalsko metodologijo ustvarili robustno orodje, namenjeno uspešnemu usposabljanju, z možnostjo lastne prilagoditve sistema. Izpostavljena je tudi zanesljivost razvijalske ekipe, ki vedno izda zanesljiv in dosleden izdelek. Razvijalska ekipa VBS vedno sodeluje s svojimi klienti in je pripravljena deliti stroške naročenih projektov z naročniki. VBS temelji na delno odprti platformi, kjer so naročniki oziroma uporabniki »prisiljeni« uporabljati SDK, s čimer pozitivno vplivajo na razvoj platforme oziroma serije. Razvijanje serije VBS se je zne bilo prispodobe umetnosti in se preoblikovalo v tehnološko znanost, kjer izdelava oziroma oblikovanje iger ne temelji več zgolj na razvijalski hiši, ampak na čim večjem številu naročnikov oziroma uporabnikov (Morrison 2013, 5).

4.1.2 Primer uporabe VBS na obrambnem področju

Primer uporabe VBS v namene usposabljanja v ameriški vojski predstavlja učna enota, sestavljena iz 52 prenosnih računalnikov, avdio opreme, optične miške in volana za nadzor simulacije. V enoti je prisoten tudi projektor za analiziranje končnih rezultatov. Za izvajanje simulacije sta potrebni le dve osebi za celovit nadzor sistema. VBS 2 prinaša predvsem izboljšave v modificiranju scenarijev v igri, izvedbi simulacije izvajanja bojnih ukazov ter postanalizi simulacije. Igra prinaša tudi nove možnosti za urjenje jezikovnega in kulturnega usposabljanja, katero se v modernih konfliktih predstavlja kot nepogrešljivo. Primer scenarija simulacije je bil predstavljen 19. februarja 2009. Demonstracija je prikazala konvoj humvejev, ki so se prebijali skozi ulice iraškega mesta, med demonstracijo se je enota izognila IED-ju in ostrostrelskemu ognju ter nadaljevala operacijo z vzpostavitvijo stika z lokalnim šejkom. Med prikazom delovanja je nadzornik simulacije spremenil njen scenarij, dodal element presenečenja IED in posledično evakuacijo s helikopterjem. Tako so v ameriški vojski že leta 2009 dokazali, da je možno virtualne simulacije učinkovito uporabljati na nivoju voda. Dokazali so tudi nizke finančne in upravljalvske stroške takšnega programa (King 2009).

4.2 Steel Beasts

Pri imenu Steel Beasts gre za serijo simulatorjev tankov, katero je razvila nemška hiša eSim Games za platformo osebnih računalnikov ter je izšla leta 1995. Platforma poudarja kombinirane vojaške taktike s poudarkom na oklepnih motoriziranih vozilih. Igra generira kombinacijo strategije, akcije, simulacije in vojne igre z razmeroma kompleksnim upravljanjem oziroma igranjem. SB je prepoznavna v simulacijski sferi po realni reprezentaciji taktičnih manevrov in delovanja oborožitvenih sistemov. Za SB je unikatno, da so večino avdio elementov v igri posneli v realnem okolju na dejanskih oklepnih vozilih. Dve poglavitni oklepni vozili, predstavljeni v prvi izdaji SB, sta nemški Leopard 2A4 in ameriški M1A1 Abrams, kljub temu je v igri predstavljenih veliko število Natovih vozil, med katerimi so M2 Bradley, HMMWV, M113 APC in druga. Igra vključuje tudi oklepna vozila Varšavskega pakta, med katerimi so predstavljeni T-72 in T-80, BMP1 in BMP2 ter izvidniško vozilo BDRM. V zadnji instalaciji serije SB Pro so bila dodana še številna druga oklepna vozila, ki so bila za igro modelirana na zahtevo naročnikov oziroma nacionalnih oboroženih sil. V instalaciji SB Pro so bila dodana oklepna vozila, kot so Leopard 2 A5 in CV9040 IFV. Igra SB modelira tudi helikopterje, med katerimi so predstavljeni 146 Griffon, 47 Chinook, Hind in Tiger. V SB je modeliran tudi element artilerije, kjer lahko uporabnik uporabi različno artilerijsko podporo v obliki konvencionalne dimne granate in visoko eksplozivnih granat. SB je primerna za vojaške simulacije, saj vključuje urejevalnik scenarijev, ki omogoča programiranje določenih modulov v igri. Z možnostjo urejanja je tako igri zagotovljena visoka stopnja ponovljivosti, saj je možnih scenarijev oziroma ciljev v igri praktično neskončno. Poleg urejevalnika scenarijev je v igri vgrajen tudi urejevalnik okolja oziroma kart, ki omogoča izoblikovanje poljubnih simulacijskih poligonov, ki lahko predstavljajo dejansko okolje (Grey 2000).

Igra je izšla v treh naslovih oziroma verzijah. SB ali SB Legacy ni več podprta, SB Professional je polna verzija simulacije, ki je na voljo le vojaškim naročnikom, medtem ko ima verzija SB Pro Personal omejene zmogljivosti in je na voljo javnosti. Zaradi velikega povpraševanja so načrtovali nadaljevanje serije v obliki SB 2, vendar so ga zaradi osredotočanja na vojaške uporabnike začasno zaustavili. Preurejene verzije igre SB uporabljajo nacionalne oborožene sile naslednjih držav: Avstrije, Danske, Švedske, Norveške, Finske, Čila, Kanade, Avstralije, Španije in ZDA (Silbergeld 2001).

5 POMEN KOMERCIALNIH IGER V VOJSKI

Oborožene sile se zavedajo pomena video iger in jim prepisujejo čedalje večji pomen. Vprašanje komercialnih video iger v vojski je SV raziskala leta 2007 v projektu KIVI 2007. Do leta 2013 je bilo v organizaciji Nata izvedenih več kot 10 delavnic na to temo, kar kaže na velik interes vojske za komercialne video igre in novo tehnološke COTS izdelke.

5.1 KIVI 2007

Leta 2007 je bila pod okriljem SV izvedena vojaška operacijska raziskava KIVI 2007. Tema VOR je zajemala uporabo komercialnih iger za vojaške namene. Cilji VOR so vključevali pregled takratne ponudbe komercialnih video iger ter izbor najprimernejših iger za vojaško strokovno področje. Oceniti je nameravala možnosti uporabe komercialnih video iger v procesu vojaškega usposabljanja in izobraževanja. Podati je hotela oceno ravnovesja med finančnimi stroški in uporabnostjo komercialnih iger v vojaškem usposabljanju in izobraževanju ter oblikovati predlog vključevanja iger v izobraževalne namene v SV. Predvidoma bi se morala VOR začeti marca 2007 in zaključiti v letu 2008. Med VOR so bile uporabljene raziskovalne metode, kot so deskriptivna analiza pisnih in elektronskih virov, primerjalne analize, razgovori, intervjuji, statistične analize ter preigravanje taktičnih scenarijev. VOR je med izvajanjem naletela na težave, saj je bila enota (ORIS), ki je izvajala VOR, premeščena iz Ljubljane v Postojno, kar ji je onemogočilo dokončanje VOR. To je bil eden izmed glavnih razlogov za delni uspeh VOR KIVI 2007. Sledile so tudi težave pri tehnični opreми, saj je bila strojna oprema računalnikov prešibka, da bi podpirali delovanje izbranih komercialnih iger. Problem se je pojavil tudi zaradi neodobravanja nakupa določenih izbranih iger. Za izvedbo VOR so bila predvidena sredstva v višini 2500 €. Od tega proračuna je bilo porabljenih 737,10 €, in sicer za nakup petih grafičnih kartic in volana (uporabniški vmesnik). V programu KIVI 2007 je bila predvidena nadgradnja šestih osebnih računalnikov z 1 GB delovnega pomnilnika. Načrtovan je bil tudi nakup uporabniškega vmesnika za letenje v predvideni vrednosti 350 € kot tudi nakup komercialne igre Flight simulator 2004 v vrednosti 32,40 € ter pridobitev brezplačne igre AA. V omenjeni raziskavi so uporabili ARMA: Armed Assault, prvo instalacijo istoimenske serije iger. Igro so lahko učinkovito testirali le na Vojkovi ulici v Ljubljani, kjer je bila pred premestitvijo v Postojno locirana takratna enota ORIS. Zaradi selitve enote raziskava žal ni bila končana, vendar je vseeno

prišla do delnih rezultatov. Ugotovila je, da je urjenje oziroma izobraževanje s pomočjo komercialnih vojaških video iger namenjeno predvsem za urjenje poveljnikov skupin, oddelkov in vodov. Naslednja ugotovitev je, da je pri preigravanju takšnih iger pomembno poznavanje taktike, zato so lahko udeleženci raziskave utrdili ali celo izboljšali svoje taktično znanje. Rezultati raziskave so pokazali, da je v tujini uporaba komercialnih iger že vključena v programe urjenja in usposabljanja, v prednosti so predvsem skandinavske države. Ugotovitve kažejo, da so na Švedskem »serious« igre vpeljali celo na nivoju izbora poveljniškega kadra. Švedi uporabljajo »serious« igre tudi v izobraževalne namene, vse od podčastniške do generalštabne šole. Pri izvajanju raziskave so spoznali, da so se udeleženci izredno vživeli v vojaško komercialno igro, in sicer tako močno, da so operaterji včasih s težavo prekinili raziskovalne aktivnosti. V zaključku VOR je bilo zaradi delno izpeljane raziskave ugotovljeno, da imajo igre velik potencial na vseh nivojih izobraževanja. Izpostavljeno je bilo dodatno zanimanje za spremljanje razvoja področja komercialnih iger za uporabo v vojaške namene v državah članicah Nata in EU. Nekdanja enota ORIS je izrazila interes za nadaljevanje takšnih projektov, vendar je takrat – enako velja še danes – primanjkovalo ustrezne infrastrukture in kadra.

Pogled Morsa in Nata na izvajanje takšnih projektov je, da je SV vojska pod okriljem Nata vključena v sistem izvajanja simulacije JCATS, ki ga je mogoče uporabiti v več namenov, kot so vojaške simulacije, simulacije za zaščito in reševanje, tako da na nivoju Nata takšne projekte jemljejo resno in jih spodbujajo (Seketin 2015).

5.2 Oborožene sile in video igre

V organizaciji NATO igram in simulacijam pripisujejo velik pomen, saj je bilo do septembra 2013 izvedenih več kot 10 delavnic na temo izrabe komercialnih iger in komercialne tehnologije v vojaške namene. Na teh delavnicah se predstavljajo predvsem nove tehnologije in ugotovitve na omenjenem področju. Tako je od 11. do 15. novembra 2013 v Španiji in Turčiji potekala konferenca na temo »*Serious*« igre in njihova uporaba v organizaciji NATO. Na tej 6-dnevni konferenci je bilo predstavljenih devet dokumentov z različnimi tematikami, kot so pomembnost iger za urjenje, uporaba komercialnih tehnologij v vojaške namene, igre za taktično urjenje ipd. V ospredju je bila igra VBS 2, saj sta bila predstavljena njena zgodovina in pomen v taktičnem usposabljanju (Armstrong 2013).

Na enem izmed predavanj je bila odlično predstavljena COTS igralska tehnologija, katera ima potencial za uporabo v obrambi. Na predavanju je bil predstavljen tudi trg komercialnih iger, katerega vrednost naj bi do leta 2017 predvidoma dosegla 82 milijard USD. To je v primerjavi s svetovnimi obrambnimi izdatki zanemarljiva številka. Poleg tega se je izkazala tudi dobičkonosnost COTS izdelkov, saj se je svetovna uspešnica GTA V razvijalcev Rockstar Games v prvem mesecu od izdaje prodala v 24 milijonih kopij. Igro je več kot 5 let razvijalo preko 1000 razvijalcev, njen razvoj pa naj bi stal več kot 250 milijonov USD (French 2013).

Kot prednosti COTS izdelkov lahko obrambni sektor uporabi njihovo svežino (vizualno lepša predstavitev, lažja adaptacija in manjši strošek kot pri okornih starejših simulatorjih, ki že nekaj desetletij uporabljajo stare grafične in procesorske vmesnike) (Lewis 2013, 4).

Komponente »serious« iger in komercialnih iger so sestavljene iz naslednjih elementov. Poglavitni del vsake igre je njen pogon ali »engine«, ki je sestavljen iz delov, kot so grafika (vizualna predstavitev), fizika (predstavljena dinamika vozil in objektov), avdio elementi, umetna inteligenca ali »AI« (predstavljeno obnašanje in reakcije NPC-jev), omrežno delovanje ter postsimulacijska analiza. Poleg pogona spadajo h komponentam tudi orodja za modificiranje in programski razvijalni paketi (SDK). Za uporabo v obrambne namene lahko »engine« igre razvijalci ustvarijo sami, ali pa si pomagajo s komercialno dostopnimi pogoni, kot so Delta3D, Havok, Unity ali CryEngine, za katere je treba pridobiti licenco oziroma pravice. SDK omogočajo razvijalcem ustvarjanje in spreminjanje vsebine simulacije, kar vključuje 3D modeliranje, spreminjanje terena oziroma map ter ustvarjanje in spreminjanje scenarijev (Lewis 2013, 5).

Razvoj video iger in simulacij ima podobne faze in postopke. Pri video igrah razvijalec najprej oblikuje idejo, katero predstavi založnikom. Tako lahko založniki idejo podprejo in tudi financirajo, nato pa se izoblikuje končni izdelek. Šele ko se izdelek proda, lahko razvijalec pričakuje delež dobička od prodaje. Zasnova video igre ali simulatorja poteka od predprodukcije preko produkcije do postprodukcije. V teh fazah se izoblikuje prototip, katerega prenesejo v alfa in beta fazo ter ga zatem predajo tretjemu oziroma zunanjemu elementu za potrebe povratne informacije. Šele ko preстане vse omenjene faze, preide izdelek v fazo izdaje. Fazi izdelave video igre s tehničnega vidika sledi faza »game buy«, v kateri je predstavljen nekakšen prototip izdelka (grobo izoblikovane stopnje, izoblikovan gameplay). Fazi »game buy« sledi izdelava »virtual slice-a«, kateri predstavlja igro v celoti in v kratki demonstraciji prikaže vse elemente igre. Ena izmed zaključnih faz se imenuje alfa izdaja, kjer

izdelek dodelijo določenim testerjem, ki opozorijo na napake. Sledi beta faza, kjer ponovijo postopek kot v alfa fazi, vendar je izdelek ponujen širšemu krogu testerjev. Slednji ponovijo postopek iz alfa faze. Toda igra takrat še vedno ni dokončana, saj je treba izničiti veliko število hroščev. Šele po izključitvi čim več hroščev igra dobi naziv »master kandidat« in je pripravljena na izdajo (strokovni sodelavec podjetja Guardiaris d. o. o. 2015).

Zaradi vse pogostejše uporabe virtualnih simulatorjev v programih usposabljanja se kažejo tudi pozitivni znaki vpliva na okolje. To je predvsem odraz možnosti izvajanja simulacij v virtualnem namesto v pravem, živem okolju. Iz rezultatov ene od raziskav je razvidno, da je z uvedbo virtualne simulacije podmornic v ameriški mornarici prihranjenih 4000 sodčkov nafte letno (Summers 2012).

V zadnjem času se je povečala uporaba pametnih telefonov in tablic. Tako je tudi obrambni sektor opazil potencial tega medija za usposabljanje svojih pripadnikov. Na teh medijih je možno zaslediti predvsem interaktivne priročnike za usposabljanje in izobraževanje. Tako aplikacije na pametnih telefonih in tablicah prispevajo k spoznavanju kulture domačinov na območjih, kjer so pripadniki oboroženih sil nastanjeni oziroma delujejo. Aplikacije pomagajo tudi pri podajanju ocene oziroma pisanju poročil o izvedenih nalogah ter olajšajo prepoznavanje činov in insignij lastnih in tujih oboroženih enot (Lewis 2013, 15).

5.3 Komerčni pogoni v obrambnih »serious« igrah

Poznamo več komercialnih pogonov iger, ki so potencialno primerni za izdelavo »serious« iger. Med njimi je pogon Delta3D, ki je javno dostopen razvijalcem. Aplikira se zaradi visoke stopnje primernosti v aplikacijah za modeliranje in simuliranje. Delovanje pogona so uporabili v naslednjih igrah: HuntIR, namenjeni predvsem za usposabljanje, kjer uporabnik išče in identificira tarče, ter DCOS FireFighter, namenjeni za usposabljanje gasilcev (McDowell in drugi 2006).

V uporabi je tudi pogon Havok™, ki se uporablja v komercialnih igrah in je razvijalcem na voljo proti plačilu. Pogon se uporablja v znanih komercialnih igrah, kot sta seriji HALO in Call of Duty®. V obrambni sferi ta pogon uporabljajo podjetja, kot sta Lockheed Martin Rhienmetall Defence in Knogsberg. V kompletu pogona Havok™ je priložen SDK, v katerem je možno simuliranje fizikalnih zakonov, realno demonstriranje deformacije in uničenja

zgradb, vozil in predmetov, demonstriranje animacij in blaga ter ustvarjanje scenarijev (Kumparak 2013).

6 UPORABA NOVE AVDIOVIZUALNE TEHNOLOGIJE

Glede uporabe vojaških simulacij za namene urjenja in izobraževanja se postavlja vprašanje kontrole oziroma nadzorovanja teh simulacij. Včasih je bilo treba za simulacijo izoblikovati poseben fizični modul, katerega notranjost je bila identična notranjosti simuliranega vozila. Takšni »high fidelity« simulatorji so izredno dragi, zato se rešitve za upravljanje simulatorjev iščejo v novih avdiovizualnih tehnologijah (Templeman 2012).

Tehnologija, ki lahko nadomesti drage simulatorje, se je v zadnjih letih zelo razvila, pri čemer je vojska rešitve našla v že obstoječih komercialnih izdelkih. Kljub temu, da velike vojaške stroje še vedno najbolje simulirajo visoko zmogljivi fizični simulatorji, je človeške funkcije zelo težko realno simulirati, zato je vojaka vpeljala v simulacije pehote: kinetične senzorje, senzorje za zaznavanje in sledenje gibanja ter virtualno 3D projekcijo s pomočjo očal Oculus Rift. Tako je na področju upravljanja v simulatorjih na voljo večje število komercialnih izdelkov ali izdelkov, ki so še v fazi razvoja.

V novih avdiovizualnih sistemih oba intervjuvanca vidita velik potencial, saj poleg inovacij prinašajo manjše stroške simuliranja vojaške opreme. Čeprav novi sistemi ne bodo nadomestili »high fidelity« simulatorjev, bodo zadovoljivi za nacionalne obrambe sile z manjšimi proračuni. Med komercialno uspešnimi simulacijami sta oba intervjuvanca izpostavila VBS in Steel Beasts, ki ju uporabljajo tehnološko bolj dovršene in finančno bolj podkrepjene vojske. Oba sta tudi izpostavila dve komercialni video igri, ki sta prispevali k izoblikovanju vojaških simulacij in simulatorjev, namreč AA in ARMA (Seketin in strokovni sodelavec podjetja Guardiariis d. o. o. 2015).

6.1 Microsoft Kinect

Kinect je serija gibalnih senzorjev, ki s pomočjo kamer locirajo osebo, njena gibanja in govor. Senzorji premike in glasovne ukaze pretvorijo v kontrolno shemo za nadzorovanje programov. Ta tehnologija odpravlja potrebo po fizičnem kontrolnem vmesniku (tipkovnica, miška ali gamepad) (Pham 2009). Komercialna različica je izšla novembra 2010 in je bila

namenjena igram, ki so delovale na Microsoftovi konzoli Xbox. Ko je 16. junija 2011 Microsoft izdal SDK za sistem Kinect, je razvijalcem omogočil odprto, svobodno rabo tehnologije (Olivarez-Giles 2011). Zadnja izdaja senzorja Kinect uporablja širokokotno kamero, zmožno procesiranja 2 gigabajtov podatkov na sekundo. Izboljšana je tudi detekcija v slabši svetlobi, saj novi Kinect uporablja IR senzor. Novi senzor je sposoben zaznave srčnega utripa, obrazne mimike, pozicije in orientacije 25 posameznih sklepov, vključno s prsti, ter hitrosti gibanja (Tach 2013).

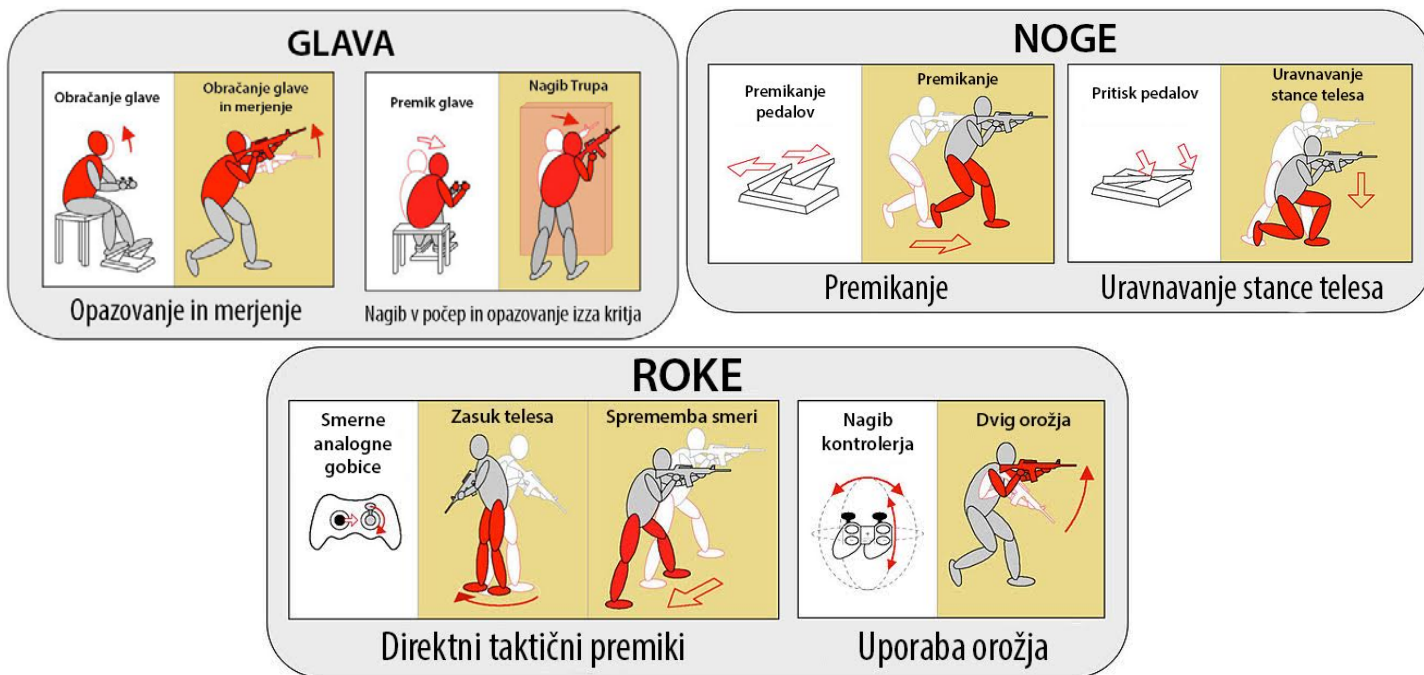
Tako je ameriška vojska uporabila tehnologijo Kinecta v kabinah vojnih helikopterjev. Ugotovila je, da je Kinect, ki je COTS izdelek, uspešen in finančno dostopen (cena senzorja znaša pičlih 100 \$). S senzorji Kinect naj bi ameriška vojska nadomestila drage senzorje gibanja in spremljanja očesnih gibanj, ki so integrirani v čelade pilotov in temeljijo na IR in magnetnih senzorjih. Potencial senzorja bi lahko izrabila tudi mobilna pehota, saj senzorji odlično delujejo kot skenerji okolja in detektorji potencialnih tarč (Live Science 2012).

6.2 Pointman

Sistem Pointman je uporabniški vmesnik, ki se uporablja sede in je namenjen upravljanju avatarja v 3D virtualnem okolju. Sestavljen je iz senzorjev za sledenje gibanja glave, gamepada ter drsečih nožnih pedalov. Nožni pedali so namenjeni sofisticirani kontroli avatarja v prvoosebni simulaciji, kot je na primer VBS, ki omogoča več stanc avatarja. Sistem so razvili v centru NRL in je namenjen predvsem pehotnemu usposabljanju s predstavljanjem dejavnosti pehote (Tampleman 2009).

Ta sistem poskuša povečati stopnjo kontrole, ki jo nudijo konvencionalni uporabniški vmesniki, kot so miška in tipkovnica pri osebni računalniku ter gamepad pri konzoli. Sistem sledi gibanju uporabnikove glave in zgornjega dela telesa, kar v simulaciji pretvori v opazovanje in merjenje v 3D okolju kot tudi nagibanje in opazovanje izza vogalov. Uporabnik z rokami upravlja gamepad, ki se uporablja za upravljanje orožij, s katerimi razpolaga pehota, ter za neposredno premikanje avatarja v 3D okolju. Z nogami upravlja pedala, katera simulirajo stanco oziroma pozicijo (stoječa, klečeča in ležeča drža) avatarja v simulaciji. Sistem je sestavljen iz COTS izdelkov. Sledenje glave in zgornjega dela telesa opravlja Natural Point TrackIR 5. Gamepad je kontroler Sonyjeve igralne konzole Playstation. Podjetje CH Products pa skrbi za nožna pedala. Za lažje razumevanje je delovanje sistema prikazano na sliki 4.2.1.

Slika 6.1: Delovanje sistema Pointman



Vir: Tampleman (2012, 10).

NRL je sodeloval s podjetjem BIS pri integriranju sistema Pointman v simulaciji VBS 2. Ker VBS 2 podpira različne drže ali stance avatarja v simulaciji, se je sistem Pointman odlično integriral v simulacijo, pri čemer je lahko pozicija upravljavca avatarja vidna tudi drugim uporabnikom v mrežni simulaciji VBS 2. V tej simulaciji se sistem lahko uporablja tudi za plezanje in plavanje avatarja v okolju (Denbrook 2014).

6.3 Oculus Rift

Oculus Rift so virtualna naglavna očala, ki projicirajo sliko uporabniku. Sistem razvija podjetje Oculus VR. Prva komercialna različica Oculus Rifta bo na voljo v prvi polovici leta 2016. Oculus Rift ima ločljivost 1080×1200 pik na oko in osvežuje sliko s frekvenco 90 Hz. Omogoča izjemno široko polje gledanja slike, katero temelji na OLED tehnologiji. Poleg tega zagotavlja sledenje sistema v vseh šestih stopnjah. To pomeni, da je možno spremljanje treh vrst premikov in treh vrst rotacij. Sledenje sistema omogoča posebna naprava, katera je nameščena ločeno, najpogosteje na trdni podlagi pred uporabnikom. Tako se lahko Oculus Rift uporablja sede, stoje ali med hojo (Binstock 2015).

Sistem je zbral donacije preko kampanje Kickstarter in je do ustanovitve podjetja Oculus VR zbral več kot 2,5 milijona USD (Kickstarter 2015).

Oculus Rift je primarno namenjen komercialni uporabi v video igrah, vendar sta se njegovega potenciala začeli zavedati tudi industrija in obrambna sfera. Tako njegovo potencialno uporabo zasledimo v arhitekturi, avtomobilski industriji ter vojaškem urjenju oziroma izobraževanju. Enega izmed prototipov je uporabila norveška vojska v svojih oklepnihi enotah. Na zunanjo stran oklepnika so namestili več kamer, ki s svojimi objektivimi pokrivajo vidni kot 360 stopinj. Ta slika se potem transformira v sistem Oculus Rifta, ki sliko projicira v 360-stopinjsko vidno polje. To vidno polje lahko prosto, v vseh šestih stopnjah gibanja, spremlja voznik z očali Oculus Rift. Ker je norveška vojska testirala prototip, so bile povratne informacije uporabnikov mešane, saj sistem še ni bil optimiziran, kar je ob dolgotrajni uporabi povzročalo glavobole. Kljub temu ima sistem potencial, saj bi z njim lahko voznik brezskrbno spremljal okolico svojega oklepnika med bitko. Sistem je tudi ekonomičen, saj je skupaj z instalacijo stal le 2000 USD, v primeru namestitve konvencionalnih kamer in namestitve monitorjev v voznikovi kabini pa bi njegova cena znašala približno 100.000 USD (Brandom 2014).

Tehnologijo Oculus Rifta je uporabila tudi britanska vojska v programu novačenja novih članov. Uporabila je posnetek urjenja, katerega so uporabniki Oculus Rifta doživeli v prvi osebi (Griffin 2015).

Potencial Oculus Rifta se lahko uporabi tudi v simulacijske namene, saj se z njim uporabnik zelo vživi v okolje. Čeprav bodo pri simuliranju določenih vojaških vozil vedno prevladovali izredno dragi »high fidelity« simulatorji, je sistem Oculus Rift poceni približek tem napravam (strokovni sodelavec podjetja Guardiaris d. o. o. 2015).

6.4 Virtuix Omni

Virtuix Omni je sistem omnidirekionalnega tekočega traka, ki deluje na principu konvencionalnega tekočega traka, vendar omogoča premikanje v vse smeri. Tako je podjetje implementiralo sistem Virtuix Omni, ki simulira gibanje. Sistem je odličen v kombinaciji s sistemom Oculus Rift ali katerimi koli drugimi virtualnimi naglavnimi očali. Na ta način lahko uporabnik vidi 3D okolje in se v njim tudi »fizično« premika (Tweedie 2013).

Enako kot sistem Oculus Rift je tudi sistem Virtuix Omni začel s kampanjo Kickstarter, med katero je od leta 2013 zbral več kot 1,1 milijona USD, medtem ko je bil s strani posameznih investitorjev naknadno financiran v višini 8 milijonov USD (Moodie 2015).

Sistem Virtuix Omni v obliki skleda ima konkaven podstavek, za njegovo uporabo je potrebna posebna obutev, ki zmanjša trenje. Za sledenje uporablja inercialne senzorje, ki sledijo uporabniku in nato podatke transformirajo v kontrole, ki se uporabljajo pri igri. Ta sistem je bil uporabljen v mnogih komercialnih igrah, vključno z ARMA 3. Sistem Virtuix Omni je tako kot sistem Oculus Rift v prvi vrsti namenjen uporabi v komercialnih igrah, vendar se lahko potencialno izkoristi tudi pri nalogah usposabljanja in simulacijah (Goss 2014).

Virtuix Omni ima potencial v vojaških simulacijah, saj omogoča manjše stroške urjenja kot konvencionalna usposabljanja. Dober primer so »shoot box« zgradbe, v katerih simulirajo vojaški vpad v stavbo. Ker so takšne zgradbe narejene po naročilu, za priprave na posebne operacije specialnih enot, bi lahko s sistemom Virtuix Omni te stroške odpravili, saj bi se lahko pripadniki omenjenih enot enako učinkovito urili s sistemom Virtuix Omni. Sistem je tudi posebej prirejen za vojaške potrebe, tako da ga lahko uporablja vojak s polno bojno opremo (Scarborough 2014).

7 ZAKLJUČEK

Komercialne video igre so se v zadnjih tridesetih letih močno razširile kot sredstvo zabave. Kar je včasih veljalo za strogo najstniško zabavo, se je postopoma preneslo na starejše uporabnike, saj je povprečen igralec star čez trideset let. Sorazmerno s populacijo in popularnostjo komercialnih video iger je rasel tudi njihov trg, ki je v zadnjem letu dosegel vrednost 81 milijard USD. S tem so na lestvici zabavnih medijev video igre na prvem mestu po velikosti trga, pred filmi, glasbo in knjigami (Goodkind 2014).

Video igre ne služijo zgolj zabavi, saj so se na hitro razvijajočem trgu video iger našli tudi razvijalci, ki so ustvarili nov segment video iger, imenovan »serious« igre. Te igre so namenjene izobraževanju in usposabljanju ljudi v različnih strokah. V zgodovini je vojska vedno veljala za promotorja ali ustvarjalca inovacij. Tako je vojska začela uporabljati »serious« igre za usposabljanje in izobraževanje svojega kadra. Vojska, predvsem ameriška, si je včasih tehnologijo za izdelavo video iger izposodila, včasih naredila sama. Na ta način sta nastali dve video igri, ki se uporabljata v simulacijske namene. Imenujeta se AA in VBS.

VBS izhaja iz komercialne video igre ARMA, medtem ko je bila AA sprva namenjena promoviranju ameriške vojske in novačenju njenih pripadnikov.

Simulacije, ki se uporabljajo v namene usposabljanja in izobraževanja, so visoko dodelane »serious« igre. Glavna razlika med komercialnimi igrami in simulacijami leži v cilju teh izdelkov. Komercialne video igre so namenjene »entertainmentu« ali zabavi, medtem ko so simulacije in »serious« igre namenjene »edutainmentu« ali zabavnemu/interaktivnemu izobraževanju (strokovni sodelavec podjetja Guariaris d. o. o. 2015).

SV je leta 2007 skušala slediti obrambnim simulacijskim trendom ter v svoje programe urjenja in usposabljanja vpeljati komercialne video igre. VOR KIVI 2007 je imela potencial, vendar se je zaradi selitve enote v Postojno predčasno zaključila. VOR je skušala dokazati vpliv oziroma pomen video iger v simulacijskih smereh. Kljub nedokončanemu projektu so prišli do delnih ugotovitev. Ugotovili so, da bi lahko v primeru uvedbe igre ARMA, na kateri je potekala simulacija, pripadniki SV urili le svoje motorične spretnosti in razvijali taktične odločitve. Kasneje tudi ni bilo sredstev za nadaljevanje programa (Seketin 2015).

Zanimanje za vpeljavo komercialnih video iger v vojaško sfero je v organizaciji NATO veliko, saj se strokovnjaki zavedajo potenciala, ki ga prinašajo tako komercialne kot »serious« video igre. Ta potencial se vidi v prispevku novih tehnologij in COTS izdelkov, ki so v veliki meri konkurenčni podobnim vojaškim izdelkom ter občutno cenejši od njih (Lewis 2013).

Komercialne video igre so tudi prodrle na trg izdelave vojaških simulatorjev s ponujanjem svojih igralških pogonov, ki imajo bodisi odprto bodisi plačljivo licenco. Takšni pogoni se izkažejo za učinkovite, ker s ponujenim »polizdelkom« bistveno zmanjšajo stroške izdelave simulatorjev.

V zadnjih 15 letih se izredno povečuje zanimanje vojske za nove COTS avdiovizualne sisteme, ki jih sploh še ni na trgu, a že sklepajo projekte z vojskami po svetu. Med takšnimi COTS avdiovizualnimi izdelki velja izpostaviti Microsoft Kinect, Pointman (razvila ga je vojska), Oculus Rift in Virtuix Omni. Vsi našteti sistemi prinašajo inovativen način kontroliranja simulacij, s čimer brišejo meje med virtualnim in resničnim svetom.

V diplomski nalogi sem postavil dve hipotezi. V zaključku lahko obe tudi potrdim, kajti komercialne video igre so se izkazale za pomembne pri izoblikovanju vodilnih vojaških simulatorjev, kot so VBS, AA in Steel Beasts. S takšnimi simulatorji lahko velike obrambne sile uspešno usposabljaajo in izobražujejo svoje pripadnike na bistveno bolj ekonomičen način

kot s konvencionalnimi metodami, kar dokazujejo številne vojske, ki uporabljajo sisteme VBS, AA in Steel Beasts.

Oba intervjuvanca se strinjata o ekonomičnosti uporabe komercialnih iger za simulacijske namene, vendar sta izpostavila tudi določene probleme. Major Seketin je poudaril visoko, včasih celo pretirano ceno (za SV) modificiranja oziroma preprogramiranja izdelka. Sodelavec Guardiarisa pa je izpostavil, da je lažje izdelati lasten pogon, saj lahko le tako izpolnijo zahteve svojih naročnikov (Seketin in strokovni sodelavec podjetja Guardiaris d. o. o. 2015).

Vojaški simulatorji so tudi okolju prijazni, saj lahko v veliki meri nadomestijo žive simulacije, pri katerih je poseg v okolje velik. Ta poseg se vidi v eksplozijah, izlitju strupenih tekočin, posledicah izvajanja manevrov s težko mehaniziranimi vozili v naravnem okolju. Razvite vojaške simulacije omogočajo preslikavo kompleksnih živih simulacij v virtualno okolje (Seketin 2013).

Zanimanje obrambnega sektorja za potencialno vpeljavo novih avdiovizualnih COTS izdelkov je izredno naraslo. To dokazujejo projekti, ki jih nekatere vojske izvajajo s prototipi omenjenih izdelkov.

Kot metodološki okvir za pisanje diplomskega dela sem uporabil primerjalno metodo, katero sem podkrepil z deskriptivno metodo, kjer sem opisal določene sisteme video iger. Opravil sem intervju s pripadnikom CZU SV ter strokovnim sodelavcem podjetja Guardiaris d. o. o. Med intervjuvanjem sem dobil dober vpogled v javno sfero izdelave simulacij in simulatorjev ter vojaško izvajanje teh ali podobnih simulacij.

8 LITERATURA

1. Armstrong, Stuart. 2013. *Why Are Games Important for Defence & Training – NATO Overview*. Dostopno prek : <https://www.cso.nato.int/pubs/rdp.asp?RDP=STO-EN-MSG-115> (5. september 2015)
2. Binstock, Atman. 2015. Powering the Rift. *Oculus Blog*, 15. maj. Dostopno prek: <https://www.oculus.com/en-us/blog/powering-the-rift/> (5. september 2015).
3. Bandom, Russel. 2014. The Norwegian Army is using the Oculus Rift to drive tanks. *The Verge*, 5. maj. Dostopno prek: <http://www.theverge.com/2014/5/5/5682942/the-norwegian-army-is-using-the-oculus-rift-to-drive-tanks> (5. september 2015).
4. Brudvig, Erik. 2009. Operation Flashpoint: Dragon Rising Review. *IGN*, 8. oktober. Dostopno prek: <http://www.ign.com/articles/2009/10/08/operation-flashpoint-dragon-rising-review> (1. september 2015).
5. Butts, Steve. 2007. ArMA: Combat Operations Review. *IGN*, 10. maj. Dostopno prek: <http://www.ign.com/articles/2007/05/10/arma-combat-operations-review> (27. avgust 2015).
6. Cockeram, Paul. 2002. America's Army Preview (PC). *GamesFirst!*, 8. junij. Dostopno prek: <http://www.gamesfirst.com/index.php?id=933> (1. september 2015).
7. DATA_BASER. 2015. *List of Every Video Game Ever (v3)*. Dostopno prek: <http://pastebin.com/DG1CsVXk> (26. avgust 2015).
8. Denbrook, P. 2014. Training Guide. *VBS-Pointman Training Package*, 14. marec. Dostopno prek: <https://docs.google.com/file/d/0B-gjGskv7qWpOUIFNUxRZVJmVHM/edit> (5. september 2015)
9. Der Derian, James. 2000. Virtuous war/virtual theory. *International Affairs* 76 (4): 771–88.
10. Derryberry, Anne. 2007. Serious games: online games for learning. *Adobe*. 13. maj. Dostopno prek: https://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf (5. september 2015=)
11. Djaouti, Damien, Julian Alvarez in Jean-Pierre Jessel. 2011. *Classifying Serious Games: The G/P/S Model*. IGI global. Dostopno prek: http://www.ludoscience.com/files/ressources/classifying_serious_games.pdf (24. avgust 2015).

12. ESA. 2014. *Essential facts about the computer and video game industry*. Dostopno prek: http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2014/10/ESA_EF_2014.pdf (25. avgust 2015).
13. French, Michael. 2013. Inside Rockstar North - Part 2: The Studio. *Develop*. 4. oktober. Dostopno prek: <http://www.develop-online.net/studio-profile/inside-rockstar-north-part-2-the-studio/0184061> (3. september 2015)
14. Goodkind, Nicole. 2014. How the video game industry became bigger than movies and music. *Yahoo! Finance*, 3. junij. Dostopno prek: <http://finance.yahoo.com/blogs/daily-ticker/how-the-video-game-industry-became-bigger-than-movies-and-music-171225174.html> (5. september 2015).
15. Goss, Callum. 2014. 7 Games That Could Literally Kill You with Virtuix Omni Support. *Twinfinite*, 5. december. Dostopno prek: <http://www.twinfinite.net/2014/12/05/7-games-could-kill-you-virtuix-omni/> (5. september 2015).
16. Grey, Bruce. 2000. Steel Beasts Review. *Gamespot*, 4. oktober. Dostopno prek: <http://www.gamespot.com/reviews/steel-beasts-review/1900-2636457/> (2. september 2015).
17. Griffin, Andrew. 2015. The Army is using Oculus Rift virtual reality headsets to sign up new recruits. *The Independent*, 20. januar. Dostopno prek: <http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/the-army-is-using-oculus-rift-to-sign-up-new-recruits-9990645.html> (5. september 2015).
18. Hale, Kelly in Stanney Kay. 2015. *Handbook of virtual environments*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
19. Huges, Stuart. 2008. Real lessons from virtual battle. *BBC News*, 29. avgust. Dostopno prek: http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/7587238.stm (2. september 2015).
20. Kennedy, Brian. 2002. Uncle Sam Wants You (To Play This Game). *The New York Times*, 11. julij. Dostopno prek: <http://www.nytimes.com/2002/07/11/technology/uncle-sam-wants-you-to-play-this-game.html> (1. september 2015).
21. *Kickstarter*. 2015. Oculus Rift: Step Into the Game. Dostopno prek: <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game> (5. september 2015).
22. King, Will. 2009. Virtual Battle Space 2 Army gaming system debuts. *U.S. Army*, 26. februar. Dostopno prek: <http://www.army.mil/article/17502/virtual-battle-space-2-army-gaming-system-debuts/> (2. september 2015).

23. Kumparak, Greg. 2013. Havok's Completely Free 3D Engine For Mobile Game Developers Is Now Available. *Techcrunch*, 25. junij. Dostopno prek: <http://techcrunch.com/2013/06/25/havoks-completely-free-3d-engine-for-mobile-game-developers-is-now-available/> (4. september 2015).
24. Lane, Rick. 2014. ARMA 3 Review. *Eurogamer.net*, 26. marec. Dostopno prek: <http://www.eurogamer.net/articles/2014-03-26-arma-3-review> (27. avgust 2015).
25. Lewis, Mark. 2013. *Using Commercial Technologies to Deliver Defence Simulations*. Dostopno prek: <https://www.cso.nato.int/pubs/rdp.asp?RDP=STO-EN-MSG-115> (5. september 2015)
26. Live Science Staff. 2012. Army to Test Microsoft's Kinect in Helicopter Cockpits. *Live Science*, 30. april. Dostopno prek: <http://www.livescience.com/19991-army-kinect-helicopter-cockpits.html> (4. september 2015).
27. McDowell, P., R. Darken, J. Sullivan in E. Johnson. 2006. Delta3D: A Complete Open Source Game and Simulation Engine for Building Military Training Systems. *JDMS* 3 (3):143–154.
28. Mcleroy, Carrie. 2008. Leveraging "America's Army". *Soldiers* 63 (9): 10–15.
29. Moodie, Alison. 2015. Game on: what happens to video startups that make millions on Kickstarter. *The Guardian*, 17. maj. Dostopno prek: <http://www.theguardian.com/business/2015/may/17/ouya-video-startups-kickstarter-failures-champions-crowdfunding> (5. september 2015).
30. Morrison, Peter. 2013. *Games for Tactical Training – A History of VBS2*. Dostopno prek: <https://www.cso.nato.int/pubs/rdp.asp?RDP=STO-EN-MSG-115> (4. september 2015).
31. NEWZOO. 2014. *Global game Revenues*. Dostopno prek: <http://www.newzoo.com/free/rankings/top-100-countries-by-game-revenues/> (23. avgust 2015).
32. Olivarez-Giles, Nathan. 2011. Microsoft releases Kinect for Windows SDK. *Los Angeles Times*, 16. junij. Dostopno prek: <http://latimesblogs.latimes.com/technology/2011/06/microsoft-releases-kinect-for-windows-sdk.html> (4. september 2015).
33. Osborne, Scott. 2001. Operation Flashpoint: Cold War Crisis Review. *Gamespot*, 4. september. Dostopno prek: <http://www.gamespot.com/reviews/operation-flashpoint-cold-war-crisis-review/1900-2810242/> (23. avgust 2015).

34. Osborne, Scott. 2002. America's Army: Operations Review. *Gamespot*, 23. oktober. Dostopno prek: <http://www.gamespot.com/reviews/americas-army-operations-review/1900-2895424/> (1. september 2015).
35. Person, Craig. 2012. ARMA 2 Review. *PC Gamer*, 10. junij. Dostopno prek: <http://www.pcgamer.com/arma-2-review/> (27. avgust 2015).
36. Pham, Alex. 2009. E3: Microsoft shows off gesture control technology for Xbox 360. *Los Angeles Times*, 1. junij. Dostopno prek: <http://latimesblogs.latimes.com/technology/2009/06/microsofte3.html> (4. september 2015).
37. Pišlar, Marko. 2006. Poljaki zadovoljni s patrio. *Slovenska vojska* 14 (11): 11–13.
38. Prafitt, Ben. 2011. Operation Flashpoint tops 3.5m sales. *MCV*, 23. marec. Dostopno prek: <http://www.mcvuk.com/news/read/operation-flashpoint-tops-3-5m-sales/04383> (1. september 2015).
39. Scarborough, Rowan. 2014. Firm to offer virtual technology training to military. *The Washington Times*, 13. maj. Dostopno prek: <http://www.washingtontimes.com/news/2014/may/13/firm-offer-virtual-technology-training-military/?page=1> (5. september 2015).
40. Schollmeyer, Josh. 2006. Games get serious. *Bulletin of the Atomic Scientists* 62 (4): 34–9.
41. Seketin, Marko. 2013. *Eksperimentiranje – uporaba simulacij v SV*. Zaključna naloga. Maribor, Poveljniška štabna šola.
42. Seketin, Marko. 2015. Intervju z avtorjem. Postojna, 27. avgust.
43. Silbergeld, David. 2001. Ever Want to Drive Your Own Steel Beast?. *National Defense* 86 (9): 24–8.
44. Sisson, Mark. 2014. *Are Video Games Good or Bad for Us?*. Dostopno prek: <http://www.marksdailyapple.com/are-video-games-good-or-bad-for-us/#axzz3kCRuBjMd> (23. avgust 2015).
45. Steamspy. 2015. Dostopno prek: <http://steamspy.com/app/107410> (1. september 2015).
46. Strokovni sodelavec podjetja Guardiaris d. o. o. 2015. Intervju z avtorjem. Ljubljana, 7. september.
47. Summers, Jason. 2012. Simulation-based Military Training: An Engineering Approach to Better Addressing Competing Environmental, Fiscal, and Security Concerns. *Washington Academy of Sciences*, 23. marec. Dostopno prek:

- http://www.washacadsci.org/Journal/Journalarticles/V.98-1-simulation_based_military_training_jSummers.pdf (2. september 2015).
48. Tach, Dave. 2013. Kinect is always listening on Xbox One, but privacy is a 'top priority' for Microsoft. *Polygon*, 21. maj. Dostopno prek: <http://www.polygon.com/2013/5/21/4353580/kinect-always-listening-on-xbox-one-privacy-is-a-top-priority> (5. september 2015).
49. Templeman, Jim. 2009. Pointman Turning Virtual Reality into a More Realistic and Effective Infantry Training Ground. 12. januar. *NRL Review* 13 (1): 60–5.
50. Templeman, Jim. 2012. Enhancing Realism in Desktop Interfaces for Dismounted Infantry Simulation. *NRL*, 17. maj. Dostopno prek: <https://docs.google.com/file/d/0B-gjGskv7qWpOUIFNUxRZVJmVHM/edit> (3. september 2015).
51. Tweedie, Steven. 2013. This Virtual Reality Treadmill Could Be The 'Holy Grail' Of Video Game Controllers. *Business Insider*, 3. junij. Dostopno prek: <http://www.businessinsider.com/virtuix-omni-kickstarter-launch-2013-6> (5. september 2015).

PRILOGE

Priloga A: Intervju z majorjem Markom Seketinom iz CZU (SV), 27. avgust 2015

1. Kako dolgo delujete na svojem področju?

V Slovenski vojski delujem od samega začetka leta 1991. Pred tem sem se šolal na Vojni akademiji v Beogradu. Od leta 2000 do leta 2008 sem deloval v bivši enoti ORIS. Leta 2008 smo delovanje preselili iz Ljubljane v Postojno in se leta 2013 preimenovali oziroma združili z enoto CZU.

2. Ali se vam zdi pomembna vloga/uporabnost komercialnih video iger pri izoblikovanju vojaških simulacij/simulatorjev?

V komercialnih igrah vidim potencial, vendar le na področju preverjanja motoričnih sposobnosti, katere je mogoče preveriti v določenih komercialnih igrah. Večina naših simulacij temelji na postopkih odločanja, kjer simuliramo konstruktivne odločitve.

3. Kakšna se vam zdi ekonomičnost pri uporabi video iger v simulacijah?

Seveda se mi zdi uporaba video iger v simulacijah ekonomična, saj delamo že s končanim izdelkom. Toda problem vidim v izkoriščanju projektov izdelave prilagoditev našim potrebam, saj razvijalci oziroma programerji zaračunajo očitno prevelike vsote denarja za svoje delo.

4. Kakšna se vam zdi dostopnost specifičnih video iger za uporabo v simulacijah?

Komercialne igre so seveda dostopne vsem, vendar za naše potrebe zahtevamo bolj specifično programsko opremo VBS, kjer govorimo o ogromnih finančnih izdatkih. Rešitev bi lahko bila v COTS izdelkih.

5. Kako poteka proces preoblikovanja licenčno odprtih (mode) iger v simulacijske namene?

V našem primeru, ko smo izvajali projekt KIVI 2007, smo v komercialni igri ARMA preoblikovali oziroma modificirali pripadnike, oborožitev in vozila, da so vizualno predstavljali sile SV (uniforme SV, vozila SV itd.).

6. Ali se vam zdi težko preoblikovati licenčno odprte igre (mode scena) za uporabo v simulacijske namene?

Sam postopek načeloma ni zahteven, vendar se pojavi problem pri uporabi podprtih parametrov v samem programu, kjer komercialne video igre večinoma ne zadostujejo našim simulacijskim zahtevam.

7. Katere igre ste uporabljali pri dosedanjih projektih?

Uporabljali smo igre ARMA: Armed Assault ter vizualno simulacijo vožnje.

8. Kje izvajate takšne simulacije ter v kakšnem okolju (računalniška učilnica ali multimedijски prostor, okrepljen z vizualnimi učinki)?

Simulacije izvajamo v računalniških učilnicah, katere smo imeli nekaj časa tudi podprte z real-time efekti (avdio in video), vendar se je ta sistem izkazal za neučinkovitega in smo ga odstranili.

10. Ali lahko opišete strojno opremo, ki ste jo uporabili za izvedbo simulacij?

Predvsem osebni računalniki z dovolj zmogljivo opremo (grafične kartice, procesorji) za uspešno delovanje video iger ter tudi uporabniški vmesnik (volan in pedalke).

11. Ali vidite v novih avdiovizualnih sistemih (Oculus Rift in Cyberith) potencial za uporabo v vojaških simulacijah?

Novi sistemi imajo potencial. Oculus Rift sem že videl na letnih sejmih ITEC, kjer uspešno nadomestijo izredno drage simulatorje za smešno nizke cene v primerjavi s celotnimi simulatorji.

12. Poznate kakšne primere drugih nacionalnih vojsk, ki so uporabile komercialne video igre v simulacijske namene urjenja svojih sil?

Norveška vojska je uporabila Steel Beasts.

Vojska ZDA uporablja VBS (Virtual Battle Space).

13. Ali morda poznate še druge komercialne video igre, ki imajo potencial za uporabo v vojaških simulacijah?

Lahko izpostavim ARMA, ki jo je prevzelo podjetje Bohemia Interactive in jo razvilo v VBS, ki se striktno uporablja v vojaške simulacijske namene.

14. Kakšen je pogled SV oziroma Morsa, morda tudi Nata, na tovrstne projekte?

SV je pod okriljem Nata vključena v sistem oziroma izvaja simulacijo JCATS, ki jo je mogoče uporabiti v več namenov, recimo za vojaške simulacije, simulacije za zaščito in reševanje, tako da na nivoju Nata takšne projekte jemljejo resno in jih spodbujajo.

15. Ali bi bilo treba izvajati več takšnih projektov?

Strinjam se, da bi bilo treba izvajati več simulacijskih projektov, vendar s strani SV oziroma ministrstva zaradi varčevalnih ukrepov ni izkazana dovolj velika podpora za izvajanje novih zahtevnih projektov. Primanjkuje nam tudi delovne sile, saj je v enoti samo šest pripadnikov.

16. Na kakšen način izvedete simulacijo z uporabo video iger in kateremu kadru v vojski je simulacija največkrat namenjena?

Takšen primer smo uporabili leta 2007 v projektu KIVI 2007, kjer smo dve generaciji kandidatov iz šole za častnike izpostavili igranju prirejene igre ARMA. Drugače pa so simulacije, kot je JCATS, namenjene poveljevalnemu kot tudi operativnemu kadru SV.

17. Ali vidite potencial komercialnih video iger tudi za druge veje/smeri vojske?

Seveda, saj nove tehnologije omogočajo realno stopnjo simulacije. Razvoj komercialnih iger je privedel do realizacije simulacij, katere lahko uporabljajo vse smeri vojske. Kot primer lahko omenim ARMA, ki se je razvila v VBS.

18. Opišite dosedanje izkušnje (prednosti in slabosti) pri izvajanju projektov z uporabo video iger.

Prednosti se vidijo predvsem v ekonomičnosti, saj lahko simulacije, kombinirane z novo tehnologijo, nadomestijo drage fizične simulatorje. Slabosti pa so vidne predvsem v nerazumevanju SV pri evalvaciji simulatorjev.

Priloga B: Intervju s strokovnim sodelavcem podjetja Guardiariis d. o. o., 7. september 2015

1. Kako dolgo delujete na svojem področju?

Podjetje Guardiariis se s področjem proizvodnje simulacij in trenažerjev ukvarja že 8 let.

2. Ali lahko opišete področje svojega delovanja?

Ukvarjamo se predvsem z virtualnimi simulacijami. Predvsem z simulacijami specifičnih vojaških orožij oziroma s simuliranjem vojaških orodij. Razvijamo lastno strojno in programsko opremo za delovanje trenažerjev.

3. Ali je v slovenskem prostoru zanimanje za vaše projekte?

Sodelujemo s SV v nekaj projektih, ki zadevajo trenažerje. Izdelali smo simulator tanka M84, ki se uporablja v Pivki, ter trenažer za raketomet RGW90. Drugače v slovenski sferi ni velikega zanimanja za naše izdelke. Tako imamo stranke v Nemčiji, Južni Ameriki in na Bližnjem vzhodu.

4. Ali se vam zdi pomembna vloga/uporabnost komercialnih video iger pri izoblikovanju vojaških simulacij/simulatorjev?

Vloga komercialnih video iger se mi zdi pomembna, saj prinašajo v naše delovanje predvsem nove tehnologije. Industrija video iger je pomembna, ker postavlja nova merila v procesiranju podatkov, zlasti v grafičnem procesiranju, kar igra veliko vlogo v vizualnih simulacijah.

5. Kakšna se vam zdi ekonomičnost pri uporabi video iger v simulacijah?

Ekonomičnost se pozna, kadar uporabljamo igralske pogone za izoblikovanje simulacij. Drugače pa je najbolje izoblikovati svoj sistem, katerega lahko izoblikujemo po naših oziroma naročnikovih zahtevah. Kljub temu, da igralski pogoni zagotavljajo dovolj veliko svobodo pri programiranju, temu ni vedno tako.

6. Kakšna se vam zdi dostopnost video iger za uporabo v simulacijah (odprte licence)?

Dostopnost je zadovoljiva. Igralski pogoni, kot so Havok, Unreal engine in CryEngine, ponujajo dovolj veliko stopnjo prilagoditve, vendar proti plačilu. Najboljši licenčno odprti pogon je Unity.

7. Kako poteka proces preoblikovanja licenčno odprtih (mode) iger v simulacijske namene?

Poteka tako, da na podlagi pogona vnesemo zahtevane parametre in jih s tem implementiramo v obstoječo simulacijo, ali pa jo izoblikujemo od samega začetka na zahtevo naročnika.

Največkrat jo izoblikujemo sami.

8. Ali je težko izoblikovati simulacije za vojsko? Ali je zahteven klient?

Predvsem zahtevno, saj vsak naročnik (specifična vojska) zahteva svoje kriterije, ki jih moramo kot izvajalec upoštevati. Pri oblikovanju vojaških simulatorjev je potrebna velika mera prilagajanja in komuniciranja z naročnikom.

9. Ali se vam zdi težko preoblikovati licenčno odprte igre (mode scena) za uporabo v simulacijske namene?

To je spet odvisno od naročila ter stopnje zahtevnosti izdelka, katerega zahteva naročnik.

10. Kakšen je odziv vojske pri takšnih projektih?

Odziv vojske je pozitiven, vendar zahteva veliko stopnjo sodelovanja, tako da je na koncu kot naročnik večinoma zadovoljna.

11. Ali lahko opišete strojno opremo, katero ste uporabili za izdelavo iger?

Delovanje naših izdelkov se razlikuje od delovanja komercialnih simulacij/iger po tem, da moramo slediti standardom, katere predvidi naročnik. Tako morajo naši izdelki brezhibno delovati vsaj 5 let, kar pomeni, da moramo izdelek optimizirati in mu nuditi podporo teh 5 let. Pri komercialnih video igrah tehnologija napreduje tako hitro, da bi morali strojno opremo menjati vsaj enkrat letno, da bi lahko sledili tehnološkimi trendom.

12. Kako poteka zasnova in izdelava video iger?

Zasnova video iger in vizualnih simulatorjev poteka podobno. Pri video igrah najprej pride pri razvijalcu do formiranja ideje, katera se predstavi založniku. Tako lahko založniki idejo podprejo in jo tudi financirajo, kasneje se izoblikuje končni izdelek. Šele ko se izdelek proda, lahko razvijalec pričakuje delež dobička od prodaje. Zasnova video igre ali simulatorja poteka od predprodukcije preko produkcije do postprodukcije. V teh fazah se izoblikuje prototip,

katerega prenesejo v alfa in beta fazo ter ga nato predajo tretjemu oziroma zunanjemu elementu za potrebe povratnih informacij. Šele po vseh teh fazah preide izdelek v fazo izdaje.

13. Ali vidite v novih avdiovizualnih sistemih (Oculus Rift in Cyberith) potencial za uporabo v vojaških simulacijah?

V novih avdiovizualnih sistemih se vidi velik potencial, saj jih lahko ekonomično uporabimo v »desktop« ter »low fidelity« simulacijah. Kljub velikemu potencialu bodo v vojaških simulacijah še vedno prevladovali »high fidelity« simulatorji.

14. Poznate kakšne primere komercialnih video iger, ki so se uporabile v vojaške simulacijske namene?

Predvsem ARMA in AA.

15. Kakšen je odziv SV glede takšnih projektov oziroma kakšne izkušnje imate z vojsko?

Odziv SV je za razmere naše vojske deloma zadovoljiv. Velikih projektov z našo vojsko ne moremo izpeljati, saj je premajhna in premalo financirana. Drugače pa smo v preteklosti za SV izoblikovali dva trenažerja za oborožitveni sistem RGV90 in tank M80.

16. Opišite dosedanje izkušnje (prednosti in slabosti) pri vpeljavi video iger v simulacijske namene.

Prednosti se vidijo predvsem v grafičnem procesiranju in licenčno odprtih pogonih. Drugače pa komercialne video igre ne nudijo dovolj velike stopnje vnašanja in nadziranja parametrov, pomembnih za izoblikovanje simulatorjev. Komercialnim igram manjka tudi možnost AAR (After Action Review), ki je nujna za simulacije in trenažerje, saj omogoča postsimulacijsko analiziranje.

17. Ali poznate simulaciji VBS in Steel Beasts?

Da.