

## КРЕИРАЊЕ ВИРТУЕЛНОГ ЉУБИМЦА У ПРОШИРЕНОЈ РЕАЛНОСТИ

## CREATING VIRTUAL PET IN AUGMENTED REALITY

Барбара Гагро, Марко Јовановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

## Област – РАЧУНАРСКА ГРАФИКА

**Кратак садржај** – У овом раду представљена је андроид мобилна видео игра са темом кућног љубимца, којој је додат аспект проширене реалности у циљу побољшања корисничког искуства. Видео игра је направљена у Unity Engine-у, уз помоћ C# програмског језика.

**Кључне речи:** виртуелни љубимац, проширена реалност, корисничко искуство, Unity Engine

**Abstract** – This paper presents an android mobile video game with a pet theme, to which an aspect of augmented reality has been added in order to improve the user experience. The video game was created in Unity Engine, using the C# programming language.

**Keywords:** virtual pet, augmented reality, user experience, Unity Engine

## 1. УВОД

Видео игре су, у новије време, један од популарнијих облика забаве на свету. Представљају вид активности које су дефинисане по одређеним етапама. У већини случајева, те етапе су дефинисане као оне које користе корисникове акције као улазне податке, затим се те акције и окружење обрађују путем рачунара, а резултат обраде се путем видео сигнала приказује кориснику назад на видео уређају. Због приказивања резултата обраде преко видео уређаја, популарно су назване видео игре. Мало једноставнија дефиниција видео игара (коју користе неки речници) била би: активност, која се бави манипулацијом слика које се приказују видео уређајем [1]. Видео игре се из дана у дан, и даље, развијају. Развој рачунарске графике, иде у правцу примене мешовите реалности како у гејмингу, тако и у свакодневници појединца.

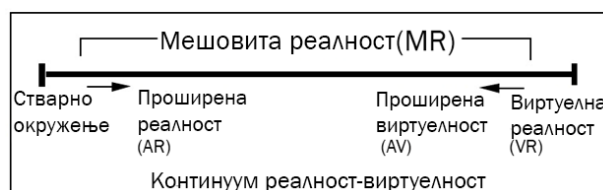
Мешовита реалност је појам који преноси дигитални садржај или искуство у стварно окружење.

**Мешовита реалност (MR, енг. Mixed Reality)** је термин који укључује виртуелну реалност (VR, енг. Virtual reality), проширену реалност (AR, енг. Augmented Reality) и проширену виртуелност (AV, енг. Augmented Virtuality) [2]. На дијаграму (Слика 1) се јасно види континуум реалност-виртуелност. На једном крају спектра лежи стварни свет без технолошких преклапања.

## НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Марко Јовановић, доцент.

На другом крају спектра налази се виртуелна реалност, која се односи на вештачко окружење које се доживљава кроз сензорне стимулусе (као што су призори и звуци) које обезбеђује рачунар и у коме нечије акције делимично одређују шта се дешава у окружењу.



Слика 1. Приказ континуума реалност-виртуелност

AR се налази између VR-а и стварног окружења. Односи се на побољшану верзију стварности створену употребом технологије за преклапање дигиталних информација на слику нечега што се гледа путем уређаја [3]. **Проширена реалност** или допуњена реалност је реалност која доноси све оно виртуелно у реалан свет и надограђује га. То је термин који описује корисничко виђење света проширено рачунарски генерисаним текстом, сликом и звуком. Дефинише се као и комбинација виртуелних објеката и реалног света. Постоји још једна дефиниција, коју је дао Роналд Т. Азума, која каже да је AR варијација виртуелних окружења (VE, енг. Virtual Environments), или виртуелне реалности, како се то чешће назива [4]. VE технологије потпуно урађају корисника унутар синтетичког окружења. Док је урођен, корисник не може да види стварни свет око себе. За разлику од тога, AR омогућава кориснику да види стварни свет, са виртуелним објектима који су постављени или спојени са стварним светом. Стога, AR допуњује стварност, а не замењује је потпуно. У идеалном случају, кориснику би се чинило да виртуелни и стварни објекти коегзистирају у истом простору.

## 1.1. Област истраживања – мобилне видео игре

Мобилне игре су видео игре које се играју на преносивим уређајима, са и без доступности мреже. Док су рачунарске и конзолне видео игре некада биле дефинишућа форма за дигитално играње, мобилне игре су се несумњиво успоставиле као савремене и доминантне кад су у питању дигиталне игре. Одвајање видео игре од фиксне локације у домовима и наменским играоницама довело их је у свакодневни живот. Из разних истраживања спроведених у последњих две деценије, може се закључити да су мобилне игре итекако узеле маха. Позитивно

корисничко искуство је потенцијалан пут до веће зараде одређених мобилних видео игара. Један од начина побољшања корисничког искуства мобилних видео игара може бити примена технологије проширене реалности у мобилним играма.

## 1.2. Тема

Развијањем рачунарске графике, у свет мобилних игара улази проширена реалност. Мобилни уређаји користе се као платформа за игре проширене реалности, користећи камеру уређаја као улаз за игру [5]. Међутим, примена AR технологије саме по себи не доприноси допадљивости и успеху игрице. Акцент треба да буде на имерсивности и занимљивости. Оно што повезује све људе је тежња ка повезаности и неговању, као и чињеница да одређен број људи има кућне љубимце. О тој чињеници нам говори податак да се у Америци годишње троши преко 100 милијарди USD на кућне љубимце. У Србији је то много мање, процењује се око 200 милиона EUR годишње, али имајући у виду растући тренд, ова бројка врло лако би могла да буде ускоро и већа [6]. Овај рад служи као истраживање како је могуће, применом AR технологије за видео игре на мобилним телефонима, направити довољно добру замену за право љубимца и уједно увести неке новине.

## 1.3. Стање у области

Тема виртуелног љубимца прожима се кроз разне видео игре деценијама уназад. Пример успешне видео игре са темом виртуелног љубимца, а и инспирација за овај рад, је *Pet Society* (Слика 2).



Слика 2. *Pet Society* видео игра [7]

*Pet Society* је друштвена видео игра коју је развио *Playfish* и која се могла играти на *Facebook*-у. Игра је рангирана као једна од најпопуларнијих *Facebook* апликација. Играчи су могли да дизајнирају своје љубимце бирајући пол, имена, боје и мењајући изглед. Корисник је комуницирао са својим љубимцима кроз прање, четкање, мажење и храњење. Игра је лансирана 8. августа 2008. и на свом врхунцу имала је 50 милиона играча месечно, 5 милиона играча дневно и зарађивала чак 100.000 долара дневно продајом предмета у игри [8]. Ова игра је одабрана јер на најбољи начин приказује потребу за занимљивим изазовима и илузију радњи које треба да се обављају. Она служи као симулација кућног љубимца, али не треба да представља обавезу. Визуелизација кућних љубимаца само преко екрана може постати досадна, где се примена AR игара може посебно истакнути.

## 1.4. Проблеми

Проблеми игара у проширеној реалности могу се поделити на три врсте: проблем неприступачности опреме и игара већим масама (услед цене), технички

проблеми примене технологије проширене реалности и проблем недовољне имерсивности. Тренутно, AR корисници су и заинтригирани обећањима AR -а и разочарани испоруком. Скоро 4 од 10 AR гејмера слажу се да ће AR играње бити занимљивије са бољим и имерсивнијим играма, приступом јефтинијим AR наочарима и бољим батеријама [9].

## 1.5. Циљ и решење

Корисничко искуство представља емоције, ставове и понашања која се јављају код људи који користите одређени производ, систем или услугу [10]. Треба напоменути да је оно захтевно за разумевање јер је субјективна појава и одређено је личним искуствима појединца. Циљ овог рада је да се побољша корисничко искуство, стављањем виртуелног љубимца у реалан свет помоћу проширене реалности, спајањем неких функционалности из већ постојећих видео игара са овом темом, као и додавањем нових могућности. У наредном пасусу су наведена решења тј. ставке које су имплементирани у ову AR видео игру у циљу побољшања корисничког искуства.

Прва и једна од главних ставки, јесте додавање контролора који омогућава кориснику да одређује у ком правцу и смеру шета његов љубимац. Затим, додавање клизача уз помоћу којих корисник може ручно да ротира и подешава величину димензија свог љубимца. Љубимца није могуће хранити до бесвести, ако није гладан. Корисник је у могућности да пита свог љубимца да ли је гладан. Ако јесте он ће климати главом горе-доле, и тада ће корисник моћи да га нахрани. У супротном, климаће главом лево-десно и неће прихватати храну. Статусне траке које одређују глад, срећу су, такође, убачене у рад и мењају изглед у зависности од њиховог постотка. Такође, убачена је могућност смрти љубимца (што се ретко виђа у игрицама овог типа) када се нека од статусних трака испразни.

## 1.6. Критеријум

По дефиницији, критеријум представља стандардно постигнуће или правилно понашање које служи као мерило процене успешности или оцене пожељности, прикладности или нормалности неког понашања [11]. Мерило процене успешности, у овом случају, је анкета.

## 2. МЕТОДЕ

С обзиром да је пројекат рађен у *Unity Engine*-у, избор AR платформе је био очигледан: *Unity's AR Foundation*. Игрица, под називом „*My Little Fox*“, се састоји од три окружења:

1. „Take a walk“ окружење
2. „Let's play“ окружење
3. „Are you hungry?“ окружење.

### 2.1 „Take a walk“ окружење

Прво окружење (Слика 3), под називом „Take a walk“, је оно где корисник може да изведе свог љубимца у шетњу. Помоћу контролора одређује његово кретање, а помоћу клизача подешава његову величину и ротацију. Да би се љубимац контролисао, мора прво да постоји у окружењу. Када се уђе у окружење,

софтвер проналази равни које су означаване наранџастом бојом, затим се на погодном месту појављује мета где је могуће поставити љубимца. Кликом на мету, љубимац се појављује на дисплеју, а са њим и контролор, статусне траке и слајдери за скалирање и ротацију.

Љубимац је лисица, чији је модел преузет са линка: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/animals/toon-fox-183005>.

Када корисник кликће на екран, софтвер прво проверава да ли је екран уопште додирнут, да ли већ не постоји лисица у игрици и да ли је кликнуто на одговарајуће место. Тек када су сви услови задовољени, лисица се појављује на месту мете, а мета нестаје.

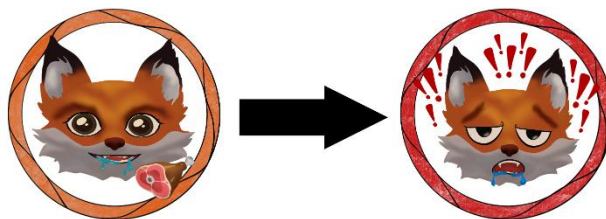


Слика 3. Приказ изгледа „Take a walk” окружења пре (лево) и после (десно) појављивања лисице на дисплеју

Контролор се налази у доњем делу дисплеја и функционише помоћу *OnDrag*, *OnPointerDown*, *OnPointerUp* функција. Да би се мењао положај лисице користи се *Transform* односно *Translate* функција, али то није довољно, већ је потребно убацити и анимацију шетања док лисица прелази с једне на другу тачку. У коду се то убацује као *bool* променљива, да ли се лисица креће или не. Затим се, у Аниматор (енг. *Animator*) секцији, подешава да ако је тачно да се лисица креће онда она има анимацију кретања, а ако то није тачно онда има анимацију стајања у месту.

Статусне траке ситости и среће се празне у свим окружењима. Уведене су *static* променљиве, које на почетку сваког окружења узимају информације из претходног, тако да се вредност не враћа на 100 посто при уласку у неко друго окружење, већ статусне траке почињу да се празне од тренутка уласка у апликацију (што значи да се празне и у главном менију) и празне се све док их корисник на неки начин не допуни. Свака од статусних трака мења свој изглед у зависности да ли је постотак среће или ситости већи или мањи од 50 посто у датом тренутку (Слика 4). Постотак среће или ситости, приказан је кружницом, која временом нестаје део по део, а мења боју када он падне испод 50 посто. Ако се нека од статусних трака

испразни у било ком окружењу, лисица умире (пушта се анимација падања на под) и аутоматски се излази из апликације. Такође, статусне траке се не празне истом брзином, статусна трака среће се празни два пута брже од статусне траке ситости.



Слика 4. Приказ изгледа статусне траке ситости у зависности од тренутног постотка (лево: постотак ситости  $\geq 50$ ; десно: постотак ситости  $< 50$ )

## 2.2 „Let’s play“ окружење

Друго окружење, под називом „Let’s play”, служи за допуњавање статусне траке среће. С обзиром да се срећа доста брже празни, имплементиран је доста лакши начин допуне. Све што је потребно јесте да се корисник игра са својим љубимцем. Када се уђе у окружење, као и у претходном, прво је потребно наћи одговарајуће место тј. подлогу где ће лисица бити инстанцирана. Када се појави мета, кликтањем на њу, појављује се лисица у седећем положају, заједно са слајдерима за скалирање и ротацију и статусном траком за срећу. Кликтањем на лисицу, она мења неколико срећних анимација и допуњава своју траку среће. То се постиже тако што се у Аниматор секцији постави неколико анимација које алудирају на срећу, као што су пењање на задње ноге и махање шапама, колут, вијање сопственог репа и скакање. Такође потребно је поставити и анимацију устајања из седећег положаја, која је прелазна анимација између лисице која седи и лисице која се радује. Затим у коду ставити да лисица, уколико је додирнут екран, насумично тригерује једну од наведених срећних анимација. Последња анимацију коју је потребно убацити у Аниматор јесте анимација падања на под тј. умирања. Она се извршава директно из седећег положаја лисице, ако се испразни статусна трака среће, која се налази у горњем десном углу. Статусна трака се временом празни, а допуњује се за 5 посто тако што корисник даје пажњу свом љубимцу играњем са њим.

## 2.3 „Are you hungry?“ окружење

Последње, треће окружење започиње као и претходна два. Проналази се одговарајућа подлога, појављује се мета, кликтањем на њу појављује се лисица, а мета нестаје. Лисица се појављује у седећем положају, а заједно са њом и дугме за проверавање глади, дугме за давање меса лисици, слајдери за ротацију и скалирање, као и статусна трака ситости. Корисник може да пита љубимца да ли је гладан и да ли жели да једе, кликтањем на дугме за проверу глади. У том тренутку, ако статусна трака за ситост није испод 70 посто, љубимац клима главом лево-десно, указивајући на то да не жели да једе. Тада, корисник није у могућности да да љубимцу храну. Када прође

одређено време, љубимцу се празни статусна трака и у том тренутку показује да јесте гладан, климајући главом горе-доле. Тек тада, корисник може кликтањем на дугме за давање хране, нахранити своју лисицу. Модел хране, у овом случају меса, преузет је са линка: <https://sketchfab.com/3d-models/meat-fdcbd368e9454f559364a4ee794453a9>. Притискањем овог дугмета, поред лисице појављује се месо, које остаје пар секунди на дисплеју, а потом нестаје иза *Particle effect*-а. Статусна трака се надопуњује за 30 посто. Сваки пут када је љубимац нахрањен, он изводи анимацију у знак захвалности, подиже се на две ноге и маше шапама.

## 2.4 Анкета

За шаблон анкете коришћен је већ осмишљен упитник под називом *Game Experience Questionnaire (GEQ)*. Овај упитник саставили су *IJsselsteijn, de Kort* и *Poels* 2013. године [12]. Подељен је на 3 дела:

1. основни упитник
2. модул друштвеног присуства
3. модул након играња игре.

За истраживање одабран је први модул, који је основни део GEQ упитника и он истражује корисникове осећаје и мисли док је играо игру.

Основни упитник се састоји од 33 исказа и оцењује корисничко искуство помоћу седам компоненти. То су **имерсија, ток игре, компетенција, позитивни и негативни утицаји, напетост и изазови**.

Одговори се вреднују тако да свака тврдња припада једној од наведених категорија. За све тврдње корисници су дали одговоре који су оцењени од „никако“ (0) до „екстремно“ (4). Аритметичка средина одговора на тврдње које припадају некој категорији даје оцену категорије.

## 3. РЕЗУЛТАТИ

Сумирани резултати овог истраживања добијају се израчунавањем аритметичке средине одговора свих испитаника за одговарајућу категорију и приказани су у табели 1.

категирија GEQ упитника (основни модул)	сумирани резултат
компетенција	2,92
имерсија	3,06
ток игре	1,96
напетост	0,23
изазови	0,87
негативни утицаји	0,39
позитивни утицаји	3,21

Табела 1. Сумирани укупни резултати истраживања

Из табеле 1 се може видети да најбоље резултате има категорија позитивни утицаји, а после ње имерсија. Што је веома добра повратна информација, може се закључити да је корисничко искуство на високом нивоу и да је проширена реалност итекако допринела имерсивности игре. Најлошије резултате имају категорије напетост и негативни утицаји, што се може исто схватити као добра вест. Циљ игре виртуелних

љубимаца није да се корисник нервира током игре или да осећа напетост. Такође, што је мања оцена негативних успеха, то је корисничко искуство боље. Категорија код које дефинитивно има простора за побољшање је категорија изазова. Испитаници се нису осећали као да игра има много изазова, што потенцијално може довести до мањка жеље за игром ако корисник нема циљ ка којем тежи тј. изазов који да реши.

## 4. ЗАКЉУЧАК

Главни закључак је иако је ово игра са темом виртуелног љубимца, да би била игрива морају постојати циљеви тј. изазови у њој. Многе игре које су поменуте као примери, су то решиле додавањем *freemium* модела зараде, који не само да омогућује зараду оснивачима игре, већ и корисницима даје неки циљ, нешто чему ће се свакодневно надати и поновно улазити у апликацију.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

[1] <https://www.raf.edu.rs/citaliste/svastara/3650-istorija-video-igara> (приступљено у јулу 2022.)

[2] <https://www.merriam-webster.com/dictionary/virtual%20reality> (приступљено у јулу 2022.)

[3] <https://www.merriam-webster.com/dictionary/augmented%20reality> (приступљено у јулу 2022.)

[4] Ronald T. Azuma, “*A Survey of Augmented Reality*“, 1997.

[5] Jian Gu and Henry B.L. Duh, “*Mobile Augmented Reality Game Engine*“, 2011.

[6] <https://www.ekapija.com/where-to-invest/3571977/kucni-ljubimci-napravili-pravu-industriju-u-kojoj-se-i-u-srbiji-vrte> (приступљено у августу 2022.)

[7] <https://www.facebook.com/photo/?fbid=450309013810192&set=a.450308973810196> (приступљено у септембру 2022.)

[8] <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/08/when-a-cold-hearted-corporation-takes-away-your-beloved-virtual-pet/278588/> (приступљено у августу 2022.)

[9] [https://www.ericsson.com/4ab1a3/assets/local/reports-papers/consumerlab/reports/2019/gaming\\_report\\_cl\\_screen\\_aw.pdf](https://www.ericsson.com/4ab1a3/assets/local/reports-papers/consumerlab/reports/2019/gaming_report_cl_screen_aw.pdf) (приступљено у августу 2022.)

[10] Бакић Домагој, “*Корисничко искуство у видео играма*“, 2019.

[11] <https://velikirecnik.com/2017/04/21/kriterijum/> (приступљено у септембру 2022.)

[12] W.A. IJsselsteijn, Y.A.W. de Kort, K. Poels, “*The Game Experience Questionnaire*“, 2013.

## Kratka biografija:



**Барбара Гагро** рођена је у Новом Саду 1998. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Рачунарске графике одбранила је 2022. год. контакт: gagro.barbara1@gmail.com