

Virtualna okruženja

Laboratorijske vježbe

Vježba 4

Proširena stvarnost

FER – ZTE – Igor S. Pandžić

Suradnja na pripremi vježbe:

Mirko Sužnjević

Sara Vlahović

Antun Mesar

Uvod

Proširena stvarnost (engl. *Augmented Reality*, AR) dodaje elemente virtualnog okruženja u stvarni svijet na taj način da izgledaju kao dio stvarnog svijeta. Time se korisnikovo viđenje svijeta proširuje dodatnim informacijama koje su izravno ugrađene u stvarni svijet.

Cilj ove vježbe je pobliže se upoznati sa proširenom stvarnošću kroz stvarni primjer.

1. Alati potrebni za izvođenje vježbe

Za izradu laboratorijske vježbe koristi se pokretač igara Unity uz alat Vuforia SDK.

2. Teorijska podloga

Osnovne karakteristike AR sustava su:

- kombinacija stvarnog i virtualnog
- interakcija u stvarnom vremenu
- poravnavanje u 3D

Poravnavanje u 3D znači da virtualna proširenja nisu dodana jednostavnim miješanjem slika, nego se radi o 3D iscrtavanju predmeta u koordinatnom sustavu koji je poravnat sa stvarnim svijetom, te se mogu postići i efekti poput realističnih prekrivanja predmeta (virtualne stolice na slici prekrivene su stvarnim stolom koji se nalazi ispred njih). Kao protu primjer, naslovi koji se pojavljuju na TV zaslonima npr. za vrijeme pojavljivanja vijesti ne smatraju se proširenom stvarnošću, jer su oni jednostavno dodani na zaslon bez ikakve geometrijske korelacije sa scenom koja se vidi na zaslonu.

Tehnologija slična proširenoj stvarnosti koristi se često u filmskoj industriji, gdje se u stvarne scene snimljene kamerom dodaju virtualni elementi – specijalni efekti, imaginarna bića itd. Premda su tehnike vrlo slične, ni ova primjena se ne smatra proširenom stvarnošću jer se ne radi interaktivno u stvarnom vremenu, čime se izvedba znatno mijenja, na primjer moguće je ručno podešavanje perspektive za uklapanje virtualnih elemenata u stvarnu scenu.

Proširena stvarnost stremi da korisniku pruži izuzetno jednostavan i intuitivan pristup podacima. Da bi se to ostvarilo, potrebne su prilično složene tehnologije. Potrebno je riješiti tri osnovna problema: miješanje slike, poravnavanje i prikupljanje podataka. Miješanjem slike omogućava se istovremeni prikaz stvarne i virtualne slike. Poravnavanje (engl. *registration*) osigurava da se virtualni predmeti točno poklapaju sa stvarnima. Za to je potrebno znati točan položaj i orijentaciju korisnika i svih bitnih predmeta u sceni. Za to se upotrebljavaju tehnike slijeđenja (engl. *tracking*). Napokon, korisne podatke koje želimo prikazati u proširenoj stvarnosti potrebno je prikupiti. Ovo prikupljanje podataka (engl. *sensing*) je vrlo širok skup tehnika, od ultrazvuka u medicini do prijenosa podataka s nacrtā ili iz baza podataka.

3. Opis zadatka

Zadatak vježbe je upoznati se s načinom rada proširene stvarnosti. Pomoćni alat u izradi ove vježbe je alat Vuforia SDK korišten unutar Unity pokretača igara. Cilj vježbe je izraditi virtualnu posjetnicu koja će se korištenjem markera ispravno pozicionirati u okruženje stvarnog svijeta. Zadatak uključuje osmišljavanje virtualne posjetnice i vlastite slike markera. Za detaljnije upute pogledajte upute za rad.

4. Upute za rad

Preuzmite i instalirajte Unity 3D. Prilikom instalacije dodajte komponentu Vuforia Augmented Reality Support. Ako već imate instaliran Unity, ili ste slučajno preskočili korak prilikom instalacije, možete naknadno dodati komponentu putem Unity Hub-a.

Pokrenite Unity i u scenu dodajte Vuforia AR kameru (*GameObject* → *Vuforia Engine* → *AR Camera*). Uvezite sredstva (engl. *assets*) koje zahtijeva Vuforia. Objekt *Main Camera* u sceni možete obrisati.

Primijetite da u komponenti Vuforia Behaviour objekta *AR Camera* postoji upozorenje da Vuforia nije uključena. Stoga je potrebno otvoriti postavke igrača (engl. *Player settings*) na sljedeći način: *Edit* → *ProjectSettings* → *Player*. U postavkama *XR Settings* potrebno je označiti „*Vuforia Augmented Reality Supported*“.

Prilikom pokretanja *Play* načina rada trebala bi se pokazati slika s *web* kamere. Ukoliko se to ne dogodi, potrebno je pronaći postavke konfiguracije Vuforie (*Vuforia Engine Configuration*) koji se nalaze unutar komponente *Vuforia Behaviour* na objektu *AR Camera*. U postavkama konfiguracije potrebno je pronaći „*Webcam*“ i provjeriti je li Vaša *web* kamera prepoznata kod postavke „*Camera Device*“.

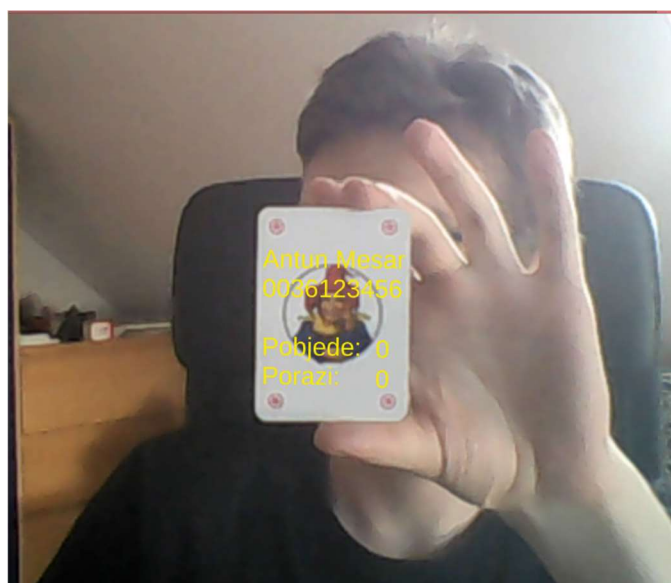
Prije izrade same virtualne posjetnice potrebno je registrirati se na stranici: <https://developer.vuforia.com/>. Otvorite poveznicu <https://developer.vuforia.com/license-manager>, odaberite „*Get Development Key*“ i proizvoljno ga nazovite. Kada otvorite svoju licencu vidjet ćete ključ *Licence Key* koji trebate prekopirati u *App Licence Key* polje u konfiguraciji Vuforie.

Kako bismo omogućili pojavljivanje virtualnih elemenata posjetnice, potrebno je prvo izraditi marker. Izrađeni marker pohranite kao sliku na računalu. Otvorite poveznicu <https://developer.vuforia.com/target-manager> i u svom *Target Manageru* dodajte bazu slika. Pri odabiru slika obratite pažnju na ocjenu markera. Bolje ocijenjeni markeri će se lakše detektirati i omogućiti stabilnije praćenje. Idealni su markeri s visokim kontrastom, mnogo uglova i bez ponavljajućih uzoraka. Za više detalja pogledajte poveznicu <https://library.vuforia.com/articles/Solution/Optimizing-Target-Detection-and-Tracking-Stability.html>. Primjer dobro ocijenjenog markera nalazi se na slici 1. Preuzmite bazu (za *development platform* odaberite Unity Editor). Dobivenu *.unitypackage* datoteku povucite i ispustite u Unity Editor. Za kreiranje slikovnog markera u sceni stvorite *Image Target* objekt (*GameObject* → *Vuforia Engine* → *Image*) i pod *Image Target Behaviour* odaberite svoju bazu. Kao dijete objektu dodajte objekt kocke. Također je potrebno u postavkama konfiguracije Vuforie (kao što je gore opisano) označiti „*Load VaseImeBaze Database*“ i „*Activate*“ u kategoriji „*Databases*“. Prilikom pokretanja *Play* načina rada i usmjeravanja kamere u marker, na markeru se pojavljuje virtualna kocka.



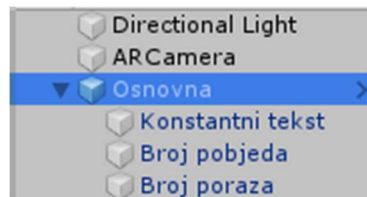
Slika 1 - Primjer dobro ocijenjenog markera

Nakon uspostavljanja markera, potrebno je izraditi AR posjetnicu. Primjer osnovne AR posjetnice nalazi se na slici 2.



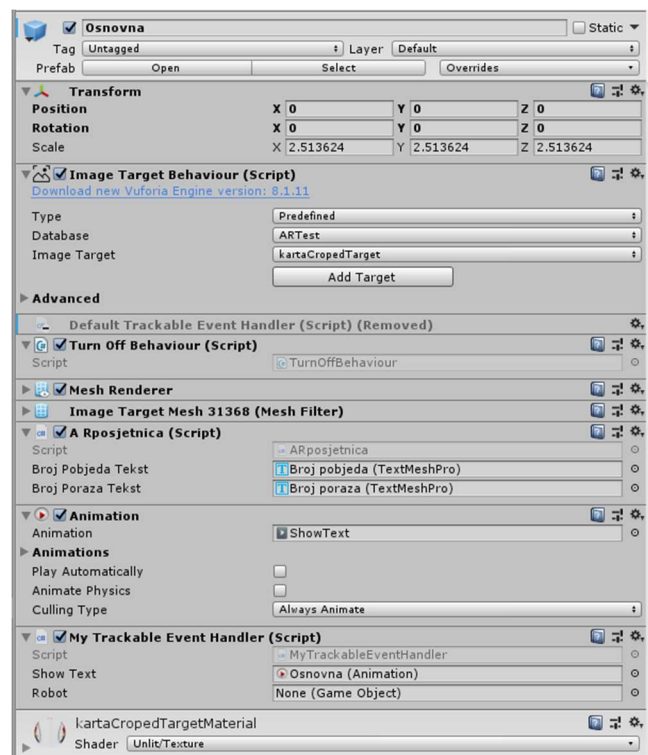
Slika 2 - Primjer osnovne AR posjetnice

Prikaz objekta u hijerarhijskom prozoru scene u Unityju nalazi se na slici 3. Osnovnom objektu koji je marker (*Osnovna*) kao djecu dodajemo virtualne objekte koji ga trebaju pratiti. U ovom primjeru, djeca su *Konstantni tekst* (tekst koji se ne mijenja – ime, JMBAG te dodatna tekstualna informacija, u ovom slučaju broj pobjeda i poraza u određenoj igri). Same vrijednosti broja pobjeda i poraza promijenjive su, te su stoga izdvojene u zasebne objekte-djeca.



Slika 3 – Prikaz objekta u hijerarhijskom prozoru scene

Sami objekt *Osnovna* (slika 4) na sebi ima dodatnu animaciju za stvaranje teksta prilikom prepoznavanja markera te skripte *ARposjetnica* i *MyTrackableEventHandler*. *ARposjetnica* je skripta kojom se ispisuju vrijednosti broja pobjeda i poraza u tekstu.



Slika 4 – Objekt *Osnovna*

Skripta *MyTrackableEventHandler* nasljeđuje Vuforia-inu klasu *DefaultTrackableEventHandler*, koja je zadužena za logiku prilikom pronalaska markera. U skripti se nadglasava (engl. *override*) metoda *OnTrackingFound* i dodaje joj se logika pokretanja animacije.

5. Osnovni zadatak

Dizajnirajte svoj marker i registrirajte ga na stranicama Vuforie te uvedite u Unity. Napravite virtualnu posjetnicu koja sadržava Vaše ime, prezime, JMBAG te e-mail adresu. Prilikom pronalaska markera treba se aktivirati efekt postupnog pojavljivanja teksta na posjetnici (prvo ime, pa prezime, JMBAG te, na kraju, e-mail adresa). Napišite skriptu *MyTrackableEventHandler* koja implementira logiku prilikom pronalaska markera,

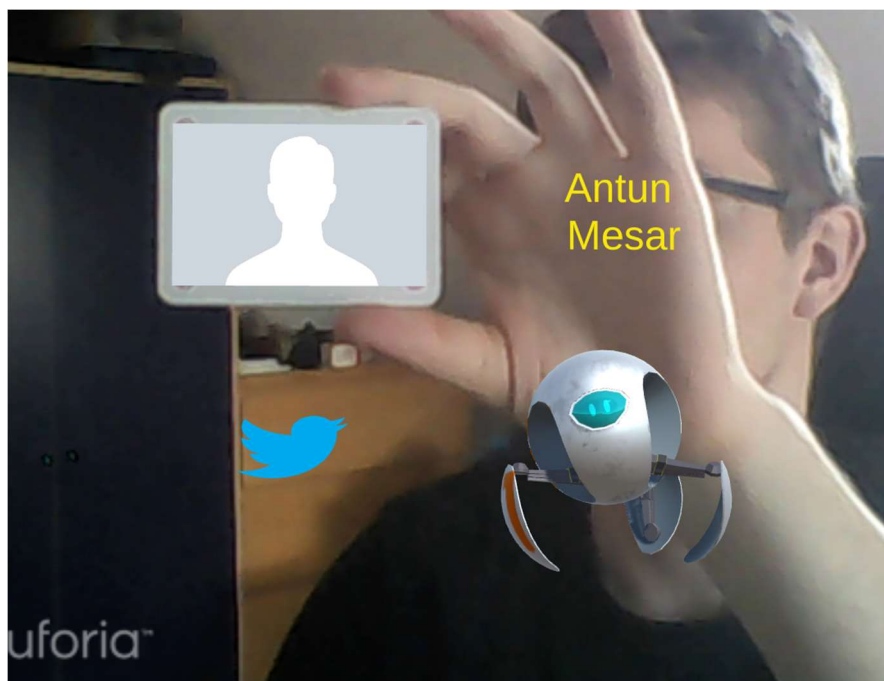
uključujući efekt pojavljivanja teksta. Način ostvarivanja tog efekta je proizvoljan. U izvještaj priložite sliku izbornika *Inspector* na kojem se vidi koje ste komponente postavili na svoj glavni objekt, prikaz hijerarhije objekta, sliku sebe kako držite AR posjetnicu s ispisanim tekstom te skriptu *MyTrackableEventHandler*. U tekstu izvještaja objasnite postupak izrade vježbe te način izrade animacije pojavljivanja teksta.

6. Napredni zadatak

Nadogradite osnovnu posjetnicu dodatnim efektima. Ubacite dodatne elemente grafičkog sučelja:

- fotografiju
- poveznicu na proizvoljnu *web* stranicu
- animirani 3D model po izboru
- dodatni elementi po želji

Objašnjenje postupka, napisan kod i sliku gotove posjetnice priložite u napisanom PDF izvještaju.



Slika 5 – Primjer složenije posjetnice

7. Predavanje rezultata vježbe

Rezultati vježbe predaju se u PDF dokumentu koji je potrebno predati na *Moodle*.

Napomena: Rezultati se šalju isključivo preko gore navedene aplikacije. U slučaju problema, javiti se email-om na adresu vo@fer.hr. Sačuvajte kopiju poslanih rezultata.