

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

RAČUNALNA ANIMACIJA

***Samostalna vježba: Animacija za
crtanje u proširenoj stvarnosti***

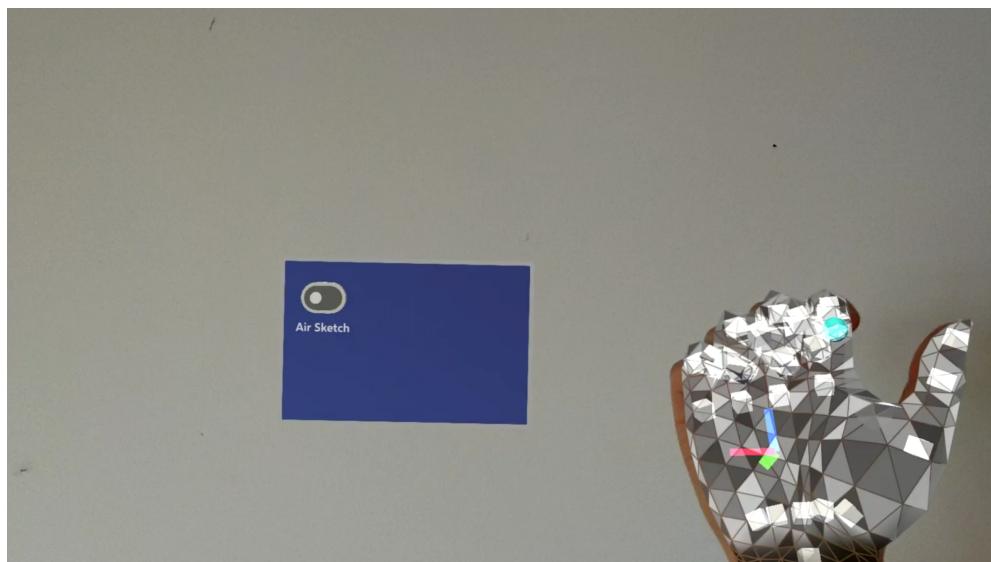
Mirta Moslavac

Zagreb, siječanj 2023.

1. Opis vježbe

Rezultat ove vježbe jest aplikacija za crtanje u proširenoj stvarnosti u 3D okruženju korisnika prstima. Razvijena je unutar Unity¹ game enginea, verzije 2020.3.36f1 te razvojnog okvira Mixed Reality Toolkit (MRTK) za Unity², verzije 2.8.2.

Nakon što uđe u aplikaciju, korisnik podizanjem desnog zapešća prema sebi/uredaju otkriva lebdeći meni u kojem se nalazi toggle gumb *AR Sketch* koji treba pritisnuti kako bi započeo s crtanjem. Pritiskom se pojavljuje ostatak UI elemenata koji omogućavaju korisniku modifikaciju crta koje će iscrtavati.

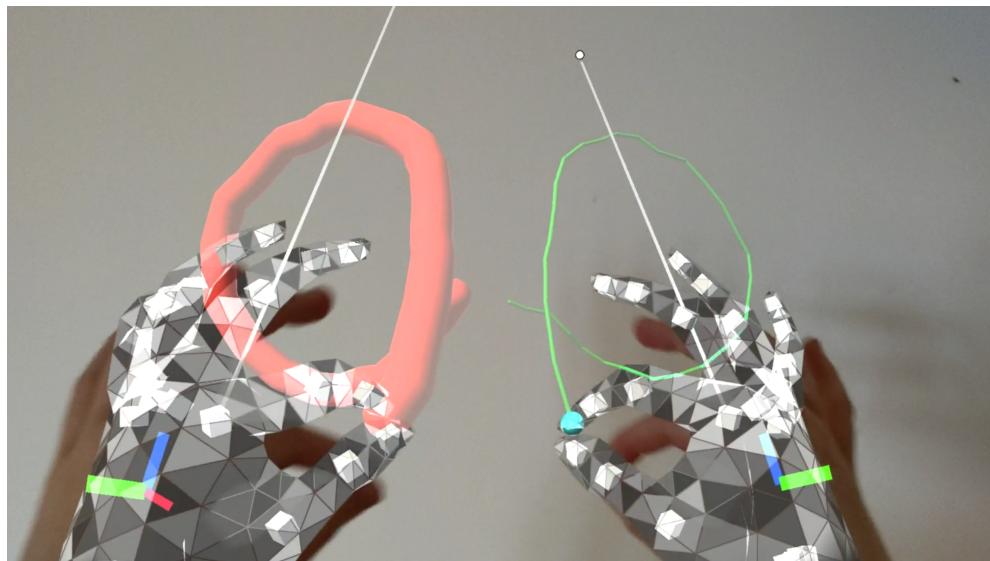


Svaka ruka može iscrtavati punu crtu različite boje i radijusa, dok se sam stil crte koji se iscrtava dijeli. Jednom kad se nacrtava nešto, moguće je izbrisati ili jednu po jednu crtu unatrag ili sve linije odjednom. Moguće je crtati s obje ruke istovremeno.

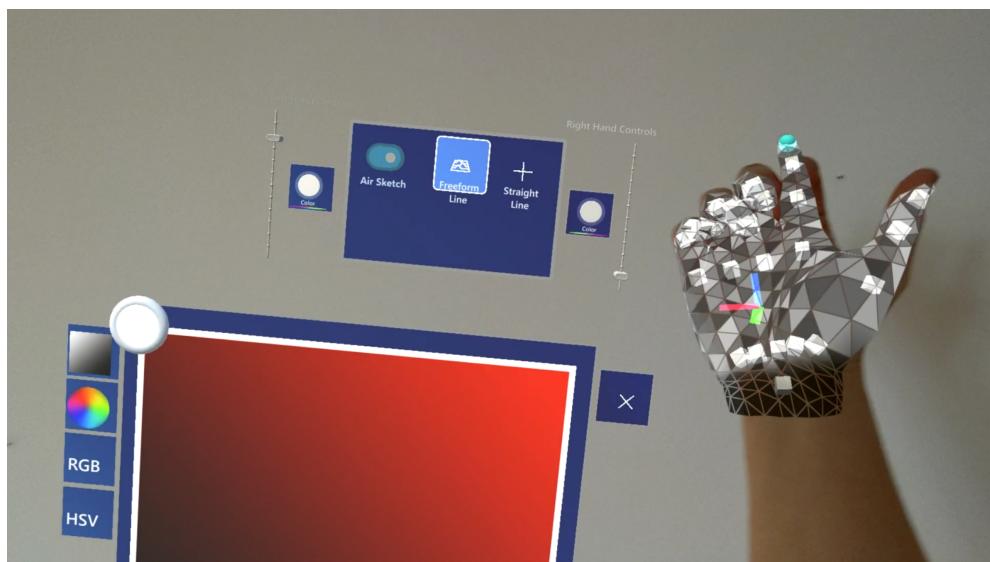
Pritiskom na gume *Freeform line* ili *Straight line*, mijenja se stil crte koji će se iscrtavati s obje ruke, slobodna linija koja prati ruku kojom se crta ili ravna linija koja uzima poziciju kada se počela crtati linija i poziciju kada se prestala te stvara ravnu liniju između te dvije točke u prostoru.

¹<https://unity.com/>

²<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/mrtk-unity/mrtk2>



S lijeve i desne strane lebdećeg menija nalaze se postavke za svaku ruku pojedinačno - moguće je odabrati promjenu boje te veličinu radijusa crte. Radijus se mijenja pomicanjem slidera, dok se boja može mijenjati pritiskom na Color gumb i odabirom boje u novom meniju. Taj meni u sebi sadrži više načina na koji se može mijenjati boja - gradijent saturacije/svjetline trenutne boje, odabir već nekih predefiniranih boja te eksplisitni odabir boje putem RGB ili HSV sustava. Nova boja crte vidljiva je na samom gumbu i mijenja se u stvarnom vremenu. Kada se nacrtava minimalno jedna crta, pojavljuju se *Undo* i *Clear all* gumbi kako bi se uklonila zadnje nacrtana crta ili sve odjednom, a sami gumbi nestaju čim više ne postoji niti jedna crta u prostoru.



Korisnik može crtati onom rukom kojom želi. Crtanje se ostvaruje gestom štipanja (pinching), jedne od ili obje ruke istovremeno, i pomicanjem ruke u prostoru, držeći tu

gestu sve dok korisnik ne želi prestati s crtanjem te crte. Potrebno je zadržati ruku u vidnom polju HoloLens 2 uređaja kako bi mogao znati gdje iscrtavati liniju. Inače, pri gubitku ruke s gestom koja je dosad crtala, završava se dotad nacrtana crta na mjestu gdje su vrhovi prstiju koji su stvarali tu gestu zadnje viđeni te kad se ponovno pojave u vidnom polju nastaje nova crta.

Tijekom crtanja gumbi za promjenu postavki crta su onemogućeni kako ne bi došlo do slučajne manipulacije vrijednostima tijekom crtanja. Korisnik može izaći iz stanja crtanja i promatrati crteže u prostoru nesmetano pritiskom na isti toggle gumb *AR Sketch* na isti način kao i za ulazak u stanje crtanja.

Sama implementacija aplikacije izvedena je modularno, s različitim oblikovnim obrascima, kako bi se ostavila mogućnost lagane nadogradnje aplikacije. Na primjer, dodavanje novog tipa crte za brisanje ili dodavanje novog iscrtkanog stila crte (umjesto crtanja pune crte).



2. Upute za pokretanje

Aplikacija je razvijana pomoću HoloLens 2 uređaja, no moguće je *buildati* projekt za bilo koji koji uređaj koji podržava MRTK i OpenXR standard, ali uz nešto drugačije. Podrazumijeva se da su već obavljeni koraci pripreme za razvoj ovakvih aplikacija, dostupni ovdje.

Unutar Unityja, potrebno je postaviti *Universal Windows Platform* kao platformu projekta, ako već nije, u meniju *Build Settings*, do kojeg se dolazi navigacijom *File > Build Settings*. Bitno je da je odabrana scena ManagerScene u prozoru *Scenes to Build* - ako nije, potrebno ju je dodati pritiskom na gumb *Add Open Scenes*.

- *Target Device* - HoloLens
- *Architecture* - ARM64
- *Build Type* - D3D Project
- *Target SDK Version* - Latest installed
- *Minimum Platform Version* - 10.0.10240.0
- *Visual Studio Version* - Latest installed
- *Build and Run on* - USB Device
- *Build configuration* - Release

Zatim je potrebno stisnuti gumb *Build* i pričekati dok ne izvrši buildanje do kraja. Nakon toga, potrebno je otvoriti *solution* datoteku, s ekstenzijom .sln, u *Visual Studiju* i tamo do kraja provesti build i deployment aplikacije. Iste upute mogu se vidjeti ovdje.

Nakon što se otvori datoteka, unutar IDE-ja potrebno je postaviti *Compilation options* na Release te konfiguraciju na ARM64. Isto tako, kako se u Unityju odabralo da se aplikacija pokreće putem USB uređaja, potrebno je odabrati *Deployment target* kao Device i pritisnuti taj gumb. Nakon što se dovrši izgradnja aplikacije, otvara se automatski na HoloLens 2 uređaju. Iste upute mogu se vidjeti ovdje.

Na samom HoloLensu 2, moguće je pristupiti aplikaciji pronalaskom aplikacije imena **RACANI Lab3** i otvaranjem iste.