

VIZUALIZACIJA VZORCA SOŽARIŠČNE MIKROSKOPIJE S TEHNOLOGIJO OBOGATENE RESNIČNOSTI

KLEMEN BABUDER¹, LUKA GANTAR², BORUT BATAGELJ¹
IN FRANC SOLINA¹

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana, Slovenija,
e-pošta: klemen.babuder@ltfe.org, borut.batagelj@fri.uni-lj.si, franc.solina@fri.uni-lj.si

² Univerza v Manchesteru, Manchester, Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne
Irske, e-pošta: luka.gantar@student.manchester.ac.uk

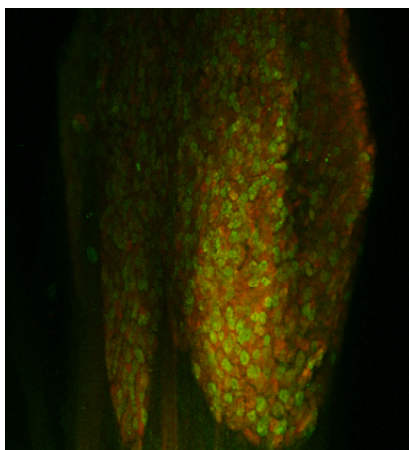
Povzetek V okviru tega prispevka je opisana aplikacija za pametna očala Microsoft HoloLens. Aplikacija uporabniku omogoča ogled in interakcijo s tridimenzionalnim vzorcem s pomočjo tehnologije obogatene resničnosti. Uporabljen je vzorec živčnega tkiva gensko spremenjene miši pridobljen s sožariščno mikroskopijo. Skozi holografski vmesnik lahko uporabnik spreminja lastnosti vzorca in pri tem izlušči dodatne informacije.

Ključne besede:

obogatena
resničnost,
Microsoft
HoloLens,
sožariščna
mikroskopija,
napredna
vizualizacija,
holografija.

1 Uvod

Sožariščna mikroskopija je mikroskopska tehnika, ki se od klasične (presevne) mikroskopije razlikuje v tem, da naenkrat osvetli le eno rezino vzorca. Z združevanjem rezin na različnih globinah ustvari kopico slik, ki se jih lahko pretvori v trirazsežne modele. Z dodajanjem fluorescentnih označevalcev se lahko dodatno izrazi podrobnosti bioloških vzorcev, ki s klasično mikroskopijo niso vidne [1].



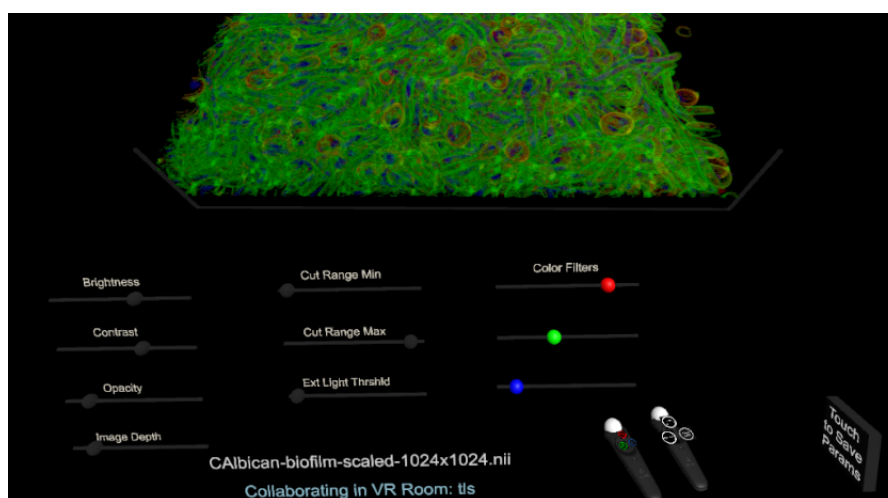
Slika 1: Tridimenzionalna projekcija vzorca živčnega tkiva z obarvanim GFP (zelena barva) in nevronskimi jedri (rdeča barva) v programu Fiji.

Za ogled vzorcev sožariščne mikroskopije znanstveniki pogosto uporabljajo program Fiji ali Fiji is Just ImageJ, ki predstavlja distribucijsko različico programa ImageJ. ImageJ je odprto kodni program namenjen analizi znanstvenih slik [2]. Fiji v okviru svojih funkcionalnosti uporabniku ponuja ogled posameznega sloja vzorca ter ogled celotne kopice vzorcev v obliki tridimenzionalnega modela.

Fiji in njemu podobna programska oprema omogoča izris in ogled tridimenzionalnih slik na dvodimenzionalnih zaslonih, kjer so uporabniki primorani rotirati sliko, da odkrijejo celotno tridimenzionalno strukturo. S tehnologijo navidezne in izboljšane resničnosti se znanstvenikom ponuja boljši način ogleda tovrstnih struktur, kjer se vzorce prikazuje v trirazsežnem prostoru, ki je človeku bolj naraven in intuitiven.

Podjetje Immersive Science LLC je v preteklem letu predstavilo aplikacijo ConfocalVR, ki omogoča ogled vzorcev sožariščne mikroskopije v okolju navidezne resničnosti (angl. virtual reality). Aplikacija je bila predstavljena v okviru strokovno pregledanega članka z naslovom »ConfocalVR: Immersive Visualization for Confocal Microscopy« [3].

Ogled in interakcija z vzorci v trirazsežnem prostoru navidezne realnosti pomaga znanstvenikom priti do novih odkritji na področju zdravstva in dodaja znanosti novo dimenzijo [4, 5].



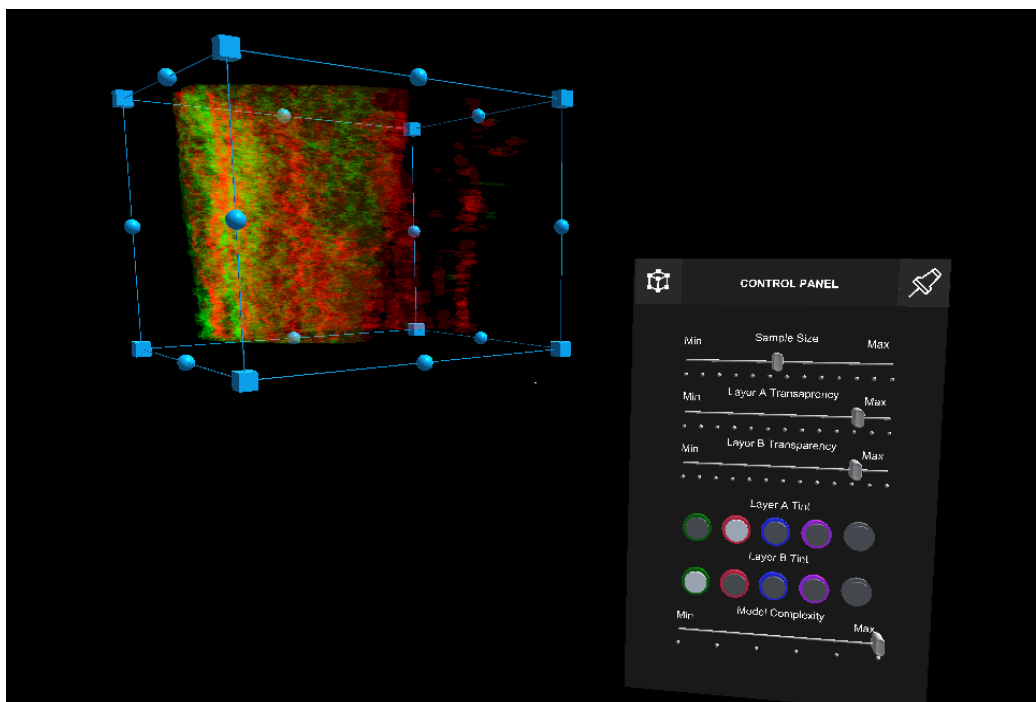
Slika 2: Slika prikazuje navidezni model sožariščnega vzorca in uporabniški vmesnik v aplikaciji [6].

2 Aplikacija za pametna očala Microsoft HoloLens

Nadgradnja izkušnje ogledovanja vzorcev sožariščne mikroskopije iz tradicionalnega načina na ogledovanje v navidezni resničnosti prinaša znanosti veliko koristi. Smiselno je predpostaviti, da bi podobno, nadgradnja na ogledovanje v obogateni resničnosti tudi koristila znanosti. Poleg tega, pa bi tehnologija zaradi svojih sposobnosti prelivanja resničnega in navideznega sveta prispevala še nekoliko drugačen pogled ali celo dodala povsem novo dimenzijo.

2.1 Izdelana rešitev

Na sliki 3 je predstavljen prikaz vzorca in vmesnika, ki se ob zagonu aplikacije pojavita v prostoru. Če vzorec kadarkoli zapusti uporabnikovo vidno polje, se uporabniku pojavi rdeča puščica, ki kaže v smeri modela. S tem je uporabniku olajšano lociranje modela.



Slika 3: Vzorec in vmesnik prikazana v simuliranem okolju urejevalnika Unity.

Uporabniku je na desni strani vedno na voljo uporabniški vmesnik poimenovan nadzorna plošča (angl. Control Panel). Vmesnik uporabniku neprestano sledi po prostoru in mu tako ostaja na dosegu roke. Ozadje vmesnika sestavljajo temne barve, saj se hologrami gumbov, drsnikov in ostalih elementov vmesnika v prostoru najboljše opazijo, če so postavljeni pred črnim ozadjem.

V glavi uporabniškega vmesnika se nahajata dva gumba in ime vmesnika. Prvi omogoča izklop ali vklop mejne škatle in z njo možnosti premikanja objekta po prostoru. Drugi uporabniku omogoča, da vmesnik pripne na mesto, saj lahko neprestano sledenje vmesnika uporabnika ovira pri ogledovanju vzorca.

V telesu uporabniškega vmesnika se nahajajo štirje drsniki in dva seta gumbov. Prvi drsnik omogoča natančno prilagajanje velikosti vzorca. Drugi in tretji drsnik omogočata spreminjanje prosojnosti posameznega kanala vzorca. S tem uporabniku omogoča, da bolj izpostavi en ali drugi kanal. Sledita dva seta gumbov, ki sta namenjena spreminjanju barve posameznega kanala vzorca. S spreminjanjem barve vzorca se lahko v vzorcu bolje izrazijo podrobnosti posameznega kanala, z klikom na najbolj desni gumb, pa se lahko katerega koli od kanalov tudi povsem izklopi.

Zadnji drsnik omogoča uporabniku prilagajanje števila poligonov, ki izrisujejo model. Glede na izbrano vrednost drsnika se v aplikaciji model izrisuje z različnim številom trikotnikov. Višje število trikotnikov pomeni večjo kompleksnost modela ter posledično večji nivo podrobnosti in večjo procesorsko obremenitev za napravo.

3 Zaključek

V prispevku je opisana rešitev, ki omogoča vizualizacijo vzorca sožariščne mikroskopije s tehnologijo obogatene resničnosti na očalih Microsoft HoloLens. Uporaba aplikacije ni omejena samo na sožariščno mikroskopijo, saj omogoča prikaz vzorcev katerekoli tehnike, ki je sposobna generirati tridimenzionalne vzorce. Aplikacija se trenutno zanaša na različne programe za pretvorbo vzorcev v primerno obliko za ogled v obogateni resničnosti. Smiselna nadgradnja bi bila torej podpora storitev, ki bi uporabniku omogočala samodejno pretvorbo in uvoz vzorcev zajetih s sožariščno mikroskopijo v aplikacijo.

Literatura

- [1] James B. Pawley (1995), Handbook of Biological Confocal Microscopy, Plenum Press.
- [2] Fiji is just ImageJ, <https://imagej.net/Fiji>, Dostopano 08. 02. 2020.
- [3] ConfocalVR: Immersive Visualization for Confocal Microscopy, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29949752>. Dostopano 10. 01. 2020.
- [4] How virtual reality is helping scientists make new discoveries about our health, <https://www.geekwire.com/2017/virtual-reality-helping-scientists-make-new-discoveries-health/>, Dostopano 08. 02. 2020.
- [5] Virtual-reality applications give science a new dimension, <https://www.nature.com/articles/d41586-018-04997-2>, Dostopano, 08. 02. 2020.
- [6] Slika aplikacije Confocal VR, https://www.immsci.com/wp-content/uploads/2018/12/ConfocalVR_Example_Image2.png. Dostopano, 08. 02. 2020.