

INTERVIJU ZLATAN NOVAK

Geovizualizacija u filmskoj industriji

U sklopu kolegija na fakultetu gospodin Novak došao nam je, na poziv doc. dr. sc. Marija Milera, dipl. ing., održati prezentaciju o suvremenoj geovizualizaciji u filmskoj industriji. Budući da nam je glava nakon predavanja bila puna pitanja (ali smo i veliki fanovi serije Igre prijestolja), odlučili smo mu se javiti. Tako je uredništvo Ekscentra završilo u Varaždinu početkom ožujka 2019. godine. Nismo saznali ništa o novoj sezoni Igre prijestolja, ali smo uz kavicu na suncu u središtu grada upili sve što nam je imao za reći o kombinaciji metoda kojima su se koristili kako bi što vjerodostojnije prikazali jedne od najljepših gradova Lijepe Naše.

Napredak tehnologije donio je mnoštvo novih, izazovnih mogućnosti što je omogućilo implementaciju GIS-a, geomatike i geoinformatike u sasvim nove smjerove – kako u svakodnevnom životu tako i u različitim znanstvenim i industrijskim područjima. Jeste li ikada razmišljali o tome koliko je ljudi potrebno za snimanje jedne scene u filmu gdje glavni lik trči kroz pun stadion? Ili možda kako nastaju scene u kojima nerealna bića razaraju poznate nam gradove? Odgovori na ta pitanja točke su gdje se geodezija i geoinformatika, ne biste vjerovali, preklapa s filmskom industrijom. Kako bi scenski prikaz bio što realističniji, potrebno je kombinirati različite metode te različit instrumentarij – od totalne stanice do najnovijih mobilnih 3D laserskih skenera. Gospodin Novak otkrio nam je kako je raditi na takvim projektima i koliki udio ima naša struka u proizvodnji računarski stvorene slike (Computer-generated imagery, CGI), ali i ostalim ne toliko tipičnim projektima.



Uredništvo Ekscentra u društvu gospodina Novaka

● **Mirna: Za početak, možete li se predstaviti, tko su i što su Vektra i Geo3D?**

Zlatan: Vektra je geodetska tvrtka koja je započela s radom 1990. godine. Tvrtka je neprestano ulagala u nova znanja i tehnologije. 2006. godine intenzivno ulaže u istraživanje novih 3D tehnologija te njihovu primjenu u prikupljanju i obradi prostornih podataka pa je tako nastala i tvrtka Geo3D koja postaje zastupnik i partner brojnim proizvođačima opreme i softvera. Kako smo relativno malo tržište za samu prodaju sustava, a tehnologija je bila usko specijalizirana u to vrijeme, otvarale su se nove mogućnosti dodatnih edukacija i bližeg partnerstva s inozemnim tvrtkama. Primjenom u praktičnim aplikacijama doprinijeli smo i samim proizvođačima u razvoju hardvera i softvera, a isto tako i u promociji jer se tehnologija inovativno može primijeniti u različitim područjima. Takav razvoj događaja i želja za istraživanjem i praktičnom primjenom novih tehnologija u geodeziji omogućio je direktnu povezanost i s ostalim korisnicima tehnologije u svijetu.

● **Mirna: Radili ste na filmu Safe House koji je izišao 2012. Kako je došlo do te suradnje? S kakvim ste se izazovima susreli?**

Zlatan: Da, to je bio vrlo zanimljiv posao jer smo prvi put sudjelovali na projektu vezanom uz visoku holivudsku produkciju, kao dio "VFX" tima, odnosno tima za vizualne efekte. U to je vrijeme geodetsko 3D lasersko skeniranje

je predstavljalo i prilično važan napredak u samoj tehnologiji izrade i obrade vizualnih efekata u filmskoj industriji visoke produkcije. Kao što sam ranije spomenuo, vrlo rano smo započeli s primjenom tehnologije 3D laserskog skeniranja, nabavili smo prvi skener koji je bio izrazito skup te smo bili primorani agresivno nastupiti u smislu educiranja nas samih, zatim i tržišta, kako bismo što prije opravdali investiciju i pronašli klijente i poslove. Tako smo primjenjivali 3D skener u svim mogućim područjima kao što su: industrija, kulturna baština, forenzika, arhitektura, graditeljstvo i slično. Naše uratke prezentirali smo na predavanjima diljem svijeta u suradnji s proizvođačima opreme te na ostalim kongresima i simpozijima. Sudjelovanje kao predavača sa zanimljivim rezultatima i projektima u kulturnoj baštini privukli smo pozornost i auditorija vezanog uz holivudsku filmsku industriju. Ponuđen nam je projekt vezan uz Universal Pictures i film Sigurna kuća (Safe House) s Ryanom Reynoldsom i Denzelom Washingtonom u glavnim ulogama. Ostalo je povijest...



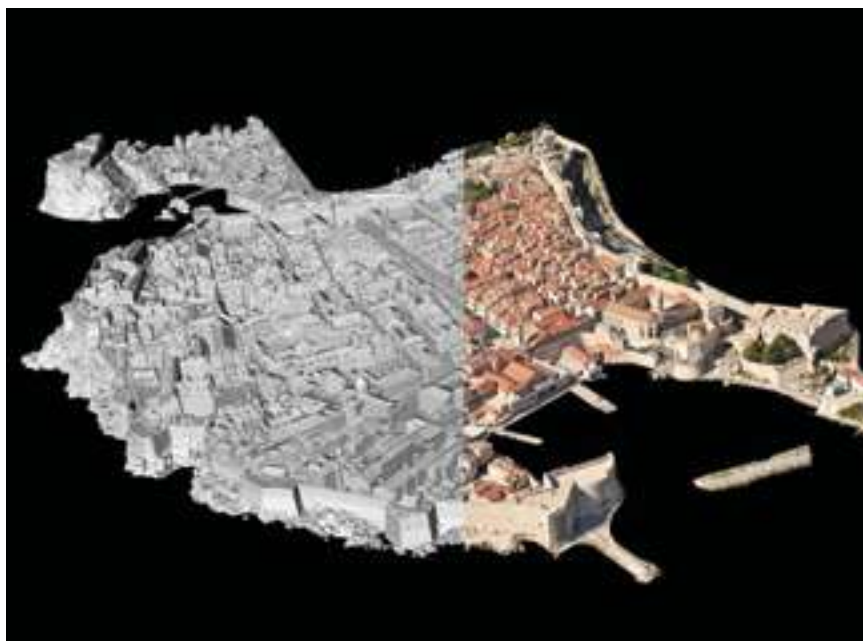
Laserski skener u akciji

● **Mirna: Što je zapravo CGI i kako to povezati s geodezijom i geoinformatikom?**

Zlatan: Za "Computer-generated imagery (CGI)" naša je struka itekako važna. U ovakvoj visokobudžetnoj filmskoj industriji sve mora biti u vrhuncu tehnoloških dostignuća u bilo kojem segmentu pa tako i u prikupljanju i obradi prostornih podataka koji se koriste za izradu virtualne i precizne mjerljive stvarnosti. Svijet koji gledamo na filmskom platnu više je od same zabave. Usudio bih se reći da je u tom segmentu geodezija i geoinformatika podjednako važna kao i u nekim drugim inženjerskim infrastrukturnim projektima.

● **Mirna: Kojim instrumentarijem ste se koristili prilikom snimanja stadiona? Mislite li da bi danas, napretkom tehnologije, posao bio brže obavljen?**

Zlatan: U to vrijeme najboljim opremom u tom području. Radi se o pulsnom dalekodometnom 3D laserskom skeneru. Naravno, ipak je to bilo prije 8 godina, tako da je od tada tehnologija značajno napredovala, a ponajviše u većoj brzini prikupljanja i obrade prostornih 3D podataka. Primjerice, u ono vrijeme prikupljanje prostornih podataka takvim 3D skenerom kretalo se brzinama 3000 – 50 000 točaka u sekundi, dok danas taj raspon (ovisno o udaljenosti) kreće 100 000 – 1 000 000 točaka u sekundi. Naravno nisu još toliko bile zastupljene ni bespilotne letjelice,



niti jednostavnost mobilnog 3D laserskog skeniranja kakva postoji danas, kao ni programska rješenja koja objedinjuju podatke fotogrametrije i 3D laserskog skeniranja što cjelokupni proces izrade takvih 3D modela podiže na jednu višu razinu.



Snimanje stadiona u Cape Townu za film Safe House

● **Mirna: Priča s hit serijom Igra prijestolja počela je mnogo ranije. Kako se razvijala situacija i koji je bio prvi korak tog puta?**

Zlatan: Taj projekt je najsvježiji po pitanju našeg angažmana u primjeni geodezije u visokobudžetnoj filmskoj produkciji. Upravo prijašnji uspješno obavljene poslovi doveli su nas do ove hit serije. Važno je napomenuti da se kod takvih klijenata jedino može doći putem referenci, dugogodišnjeg iskustva, tradicije i uspješno izvršenih ugovora u istom ili sličnom području. Zato su ovdje važni i svi ostali daljnji koraci nakon onog prvog, koraci bazirani na dugogodišnjem ustrajnom i marljivom radu, inovativnoj primjeni suvremenih tehnologija, ulaganju u ljudske resurse i njihovo obrazovanje.

● **Mirna: Koje lokacije obuhvaća taj projekt? Koliko vremena je potrebno za rad na tako velikom projektu?**

Zlatan: Nažalost, još je malo prerano za detaljnu priču jer smo upravo pred premijerom osme sezone poznate serije. Svi sudionici u ovom projektu su pod posebnim ugovorom o čuvanju povjerljivih informacija, pogotovo

prije samog prvog prikazivanja. Što se tiče otkrivanja tajne, mislim da svi znamo prvenstveno o kojem je gradu riječ. Ono što je kod nas vrlo egzaktno i po našem mišljenju ne utječe previše u otkrivanje radnje serije jest činjenica da se radi o geodetskom prikupljanju prostornih podataka te prezentiranje istih u mjerljivom obliku, različitog mjerila i različite razine detalja. Vrijeme potrebno za rad na takvom projektu ovisi o projektnom zadatku i završnom proizvodu.

● **Mirna: Kakav instrumentarij je potreban za rad na takvom projektu? Je li potrebno imati najviši rang instrumentarija što se tiče preciznosti?**

Zlatan: Vjerojatno ne postoji geodetski instrument ili sustav koji nismo koristili u ovom projektu. Dakle, za georeferenciranje korištene su uobičajene metode GNSS izmjere i izmjere totalnom stanicom. Za obilno prikupljanje prostornih podataka korišteni su dalekodometni pulsni 3D laserski skener i fazni 3D laserski skeneri, zatim mobilni 3D laserski skener montiran na vozilo. Korištena je LIDAR izmjera iz zrakoplova, fotogrametrijska izmjera bespilotnim letjelicama te terestrička fotogrametrijska izmjera za područja gdje se nije moglo ili smjelo letjeti.

● **Mirna: Možete li nam reći više o kombiniranju fotogrametrije, bespilotnih letjelica, mobilnog pozicijskog sustava i terestričkog laserskog 3D skenera? Prednosti i mane?**



Zlatan: Većina naših projekata objedinjuje poneku metodu 3D laserskog prikupljanja podataka i fotogrametriju. Koristi li se terestrički 3D skener, 3D laserski skener u pokretu (gdje se uz sam LIDAR koristi i inercijalni sustav – IMU) montiran na vozilo, brod ili zrakoplov odnosno bilo koju pomičnu platformu ovisi o samom projektnom zadatku. Isto vrijedi i za fotogrametrijski sustav. Svi laserski skeneri koriste fotogrametriju u smislu automatiziranog bojenja točaka stvarnim bojama. To je jedna vrsta integrirane fotogrametrije unutar samog uređaja. Drugi dio odnosi se na zasebno prikupljanje fotografija visoke rezolucije koje se kasnije zajedno s podacima skeniranja obrađuju na način da se fotogrametrijski 3D model generira iz milijuna točaka prikupljenih 3D laserskim skeniranjem. Što se tiče prednosti i mana, komentirao bih samo prednosti jer teško je nemogućnost dobivanja određenih podataka nazvati manom. Primjerice, LIDAR iz zraka ne može prikupiti podatke bočnih pročelja u ulici iz jednostavnog razloga, a to je kut gledanja. Taj dio prikuplja se ili vožnjom automobilom s montiranim sustavom za 3D lasersko skeniranje ili nekim drugim

sustavom koji opet mora optički na određeni način i s određenom razinom detalja prikupiti podatke koji iz zraka nisu bili fizički vidljivi. Prednost velike i teške bespilotne letjelice je da može nositi tešku opremu, dok je prednost manje da je pokretnija i fleksibilnija u skućenim prostorima. Prednost sustava gdje je kamera na teleskopskom štapu do 15 m visine, kako bi se dohvatili detalji na visini u području gdje je nemoguće ili se ne smije letjeti itd.





Vizualizacija grada Dubrovnika kao produkt snimanja

● **Mirna: Zašto je bilo potrebno da sve što ste radili bude georeferencirano i geolocirano?**

Zlatan: Zato jer je to Hollywood ! Sjetite se samo Troje i Brada Pitta s tragom Boeinga 747 na nebu. Zamislite da se na izlazu iz kraljičine palače pojavi krivi detalj u pozadini, a jučer je tamo stajao toranj neke druge gradske znamenitosti, a sigurno ga preko noći zmaj nije pojeo.

● **Mirna: Spomenuli ste 35 mikrolokacija. Kako su one odabrane?**

Zlatan: Tzv. mikrolokacije odnose se na određene dijelove grada koji su morali biti odrađeni u visokoj rezoluciji. Te mikrolokacije vezane su uz sam scenarij. Kada pričamo o razini detalja, ona je opet varirala ovisno o željama producenta i scenariju. Kad bi se cijeli grad radio u rezoluciji od 1 cm, to bi bio posao koji bi trajao godinama. Naravno, to

nije bilo potrebno za svaki i najmanji kutak grada. Postoji model čitavog grada koji je odrađen snimanjem iz zrakoplova u manjoj rezoluciji, kombinacijom LIDAR-a i fotogrametrije korištenjem kalibriranim DSLR fotoaparatom visoke rezolucije s teleobjektivom. Ostale mikrolokacije odrađivane su kombinacijom ostalih ranije spomenutih tehnologija, ovisno o kutu i dubini gledanja s određene pozicije. Prema tome, razina detalja i rezolucija bila je promjenjiva je i kretala se 1 cm – 20 cm ili više.

● **Mirna: Šibenik i Dubrovnik su gradovi koji imaju veliku turističku posjećenost. Kako ste riješili problem prolaznika koji su se našli na ulicama?**

Zlatan: Sve bolji softveri, bolje mogućnosti !

● **Mirna: U koje doba dana ste snimali gradove? Kako ste riješili problem sjena?**

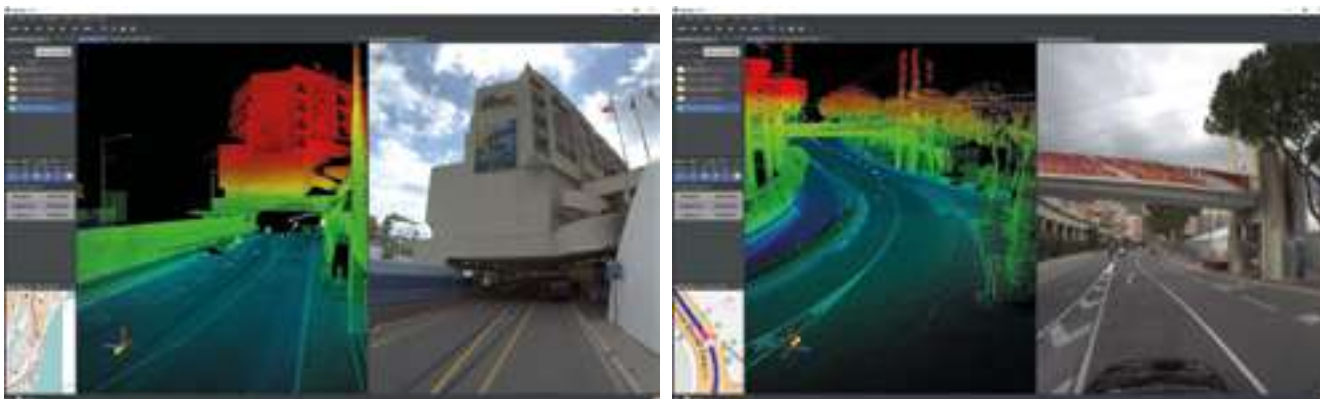
Zlatan: Projektni zadatak uključivao je neke striktno upute kojih smo se trebali pridržavati. Određeni dijelovi ulica morali su biti "očišćeni" od određenih predmeta kao što su reklame, paneli, tende i slično. Logistički je sve trebalo biti jako dobro organizirano. Svjetlost je morala biti difuzna odnosno bez sunčevih sijena. Naravno, ovisno kako u kojem dijelu projekta. Možemo reći da su oblačni dani bili idealni za potrebnu izmjeru.



Mobilni laserski skener

● **Mirna: Kojim softverima ste se koristili za obradu prikupljenih podataka? Koliki tim je potreban za ovakav projekt?**

Zlatan: Ne bih išao previše u detalje jer bi na ovo pitanje mogli odraditi jedan poduži stručni rad . Mi raspolažemo s iskusnim timom ljudi koji se isključivo duži niz godina bavi ovom vrstom 3D prikupljanja prostornih podataka i njihovom obradom. Kombiniramo više programskih aplikacija. Vrlo brzo se stvari mijenjaju u smislu novih rješenja i programskih aplikacija. Naravno biti "u vrhu" u ovoj tehnologiji zahtijeva neprestano istraživanje novih hardverskih i softverskih



Ulice Monaca prikazane kao oblak točkica

rješenja, pa i dio našeg tima stalno prati nove mogućnosti i radi na implementaciji u već postojeće procese. Naš tim broji već duži niz godina između 20 i 25 profesionalaca različitih struka s naglaskom na geodetsku, međutim ovaj posao zahtijeva i interdisciplinarnost, tako da su tu i ostale struke zastupljene.

● **Mirna: Osim Igre prijestolja iza vas je i projekt s formulom, F1 Circuit de Monaco. To ste radili pomoću laserskog skeniranja u pokretu? Kolika je točnost bila potrebna u tom slučaju?**

Zlatan: Još jedan zanimljiv projekt s primjenom naše struke u području o kojem možda rijetko tko razmišlja. Projektiranje infrasrukture oko same utrke koja se odvija gradskim ulicama složen je zadatak pa je i time potrebna vrlo precizna i detaljna geodetska podloga. Projekt se između ostalog odnosi na nova pravila i standarde koji se uvode u samu Formulu 1 i utrke koje se održavaju na gradskim ulicama koje se koriste u svakodnevnom prometu te su podložne i učestalijim promjenama. Kao i holivudska produkcija kad pričamo o

filmu, tako je i F1 priča za sebe u području sportske produkcije i industrije. Nazovimo i F1 visokobudžetnom sportskom industrijom koja iza sebe nosi vrlo kompleksnu pozadinu po pitanju održavanja. Odgovor na pitanje zašto su važni milimetri i precizan 3D model leži u cijeloj znanosti ove najpoznatije utrke, a to je da li će F1 tim odlučiti približavanje rubniku od 2,5 cm pri brzini od nekoliko stotina kilometara na sat ili ne, u kojim dijelovima staze, te pri kojim uvjetima. Najveća potreba za ovakvom vrstom projekta jest upravo na stazama koje se odnose na gradske utrke.

● **Mirna: Spomenuli ste suradnju s Rolls-Royce, engleskom tvornicom automobila i avionskih motora?**

Zlatan: Rolls-Royce prvenstveno svoj posao bazira na razvoju brodskih i avionskih motora, te je u tom segmentu i bazirana tradicija i poslovni uspjeh ove kompanije. Kao i s prijašnjim "zvučnim" projektima i klijentima, tako smo i ovdje kroz dugogodišnje sudjelovanje u primjeni spomenutih tehnologija stekli iskustva i reference koje su nam omogućile da se ostvarimo part-

nerstva s brojnim međunarodnim tvrtkama koje koriste naše inženjerske usluge u tom segmentu. Iza nas su mnoga putovanja koja se odnose na brodogradnju, industrijska postrojenja i slično.

● **Mirna: Za kraj, koji od spomenutih projekata smatrate najvećim uspjehom? I moramo Vas pitati, možete li nam reći nešto o idućoj sezoni Igre prijestolja?**

Zlatan: Svaki projekt koji uspješno završiti kvalitetno i profesionalno uz pohvalu i zadovoljstvo klijenta! Iskreno, nisam pogledao niti jednu epizodu i zaista nemam pojma niti o najmanjem detalju. Kad mi je producent spomenuo King's Landing scenu, ja sam ga pitao gdje će to točno kralj sletjeti da znam poziciju za postaviti stativ!