

Pregled vizualnih efekata u franšizi Ratovi zvijezda

Vidović, Fran

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:579095>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-09**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Završni rad br. 777/MM/2022

Pregled vizualnih efekata u franšizi Ratovi zvijezda **Fran Vidović, 4140/336**

Varaždin, rujan 2022. godine



Sveučilište Sjever

Multimedija, oblikovanje i primjena

Završni rad br. 777/MM/2022

Pregled vizualnih efekata u franšizi Ratovi zvijezda

Student

Fran Vidović, 4140/336

Mentor

mr. sc. Dragan Matković, dipl.ing.

viši predavač

Varaždin, rujan 2022. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena		
PRISTUPNIK	Fran Vidović	MATIČNI BROJ	4140/336
DATUM	13.6.2022.	KOLEGIJ	Uvod u digitalnu videotehnologiju u elektroničkim medijima
NASLOV RADA	Pregled vizualnih efekata u franšizi Ratovi zvijezda		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	An overview of visual effects in the Star Wars franchise		
MENTOR	mr.sc. Dragan Matković, dipl.ing.	ZVANJE	Viši predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	doc.dr.sc. Domagoj Frank - predsjednik		
	1.	doc.dr.sc. Andrija Bemik - član	
	2.	mr. sc. Dragan Matković, v.pred. - mentor	
	3.	mr.sc. Stanisavljević Vladimir, v.pred - zamjenski član	
	4.		
	5.		

Zadatak završnog rada

BROJ 777/MM/2022

OPIS

Završni rad treba dati pregled vizualnih efekata koji su se koristili prilikom stvaranja filmova u franšizi Ratova zvijezda po trilogijama od samoga početka pa sve do danas, usput objašnjavajući kako su ti vizualni efekti nastali i kako i kada se koriste na stvarnim primjerima. Na kraju treba biti prikazano koja se tehnika koristi u novije vrijeme na primjeru serije Mandalorian i usporediti je s prijašnjim načinima.

U radu je potrebno:

1. Predstaviti osnivanje ILM-a i njihove inovacije
2. Pokazati filmske setove, modele i lutke
3. Analizirati nastanak digitalne revolucije na početku tisućljeća
4. Predstaviti CGI likove
4. Usporediti upotrebu praktičnih i digitalnih efekata
5. Definirati zeleni ekran
6. Objasniti virtualne setove

ZADATAK URUČEN

01.07.2020.



POTPIS MENTORA

Handwritten signature

UNIVERSITÄT
SIEVER

Sveučilište
Sjever



SVEUČILIŠTE
SIEVER

**IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Fran Vidović (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Predjed vizualnih efekata u frazi i Raskrič svijeta (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Fran Vidović
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Fran Vidović (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Predjed vizualnih efekata u frazi i Raskrič svijeta (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Fran Vidović
(vlastoručni potpis)

Sažetak

Vizualni efekti *Ratova zvijezda* zaslužni su tome što je zato ovoj franšizi osigurano trajno mjesto u povijesti. Naime, sve je započelo davno, u dalekoj galaksiji, točnije 1977. godine kada su George Lucas i njegov tim zauvijek promijenili način na koji se stvaraju filmovi. Tada je to bio veliki izazov jer je Lucas zamislio cijeli svemir pun stvorenja, svemirskih brodova i tehnologija koje tada nisu postojale.

Ovaj rad daje pregled vizualnih efekata koji su se koristili prilikom stvaranja filmova *Ratova zvijezda* po trilogijama od samoga početka pa sve do danas, usput objašnjavajući kako su ti vizualni efekti nastali i zašto i kada se koriste na stvarnim primjerima scena iz filmova. Na kraju je prikazana situacija danas, s posebnim naglaskom na to u kojim situacijama nove tehnike uistinu prednjače pred tradicionalnim tehnikama na primjeru serije *The Mandalorian*, no spomenuto je i gdje su još uvijek tradicionalne tehnike nezamjenjive.

Ključne riječi: vizualni efekti, Ratovi zvijezda, The Mandalorian

The visual effects of Star Wars are responsible for securing this franchise permanent place in history. Namely, it all started a long time ago, in a galaxy far away, more precisely in the year 1977 when George Lucas and his team forever changed the way movies are made. Back then that was a big challenge because Lucas imagined an entire universe full of creatures, spaceships and technologies which did not exist.

This paper provides an overview of the visual effects that were used in the creation of the Star Wars films through trilogies from the very beginning until today, explaining along the way how these visual effects were created and why and when they were used on real example scenes from movies. In the end, it is presented today's situation, with a special emphasis on the situations in which the new techniques truly are ahead of traditional techniques on the example of The Mandalorian series, but it was also mentioned where traditional techniques are still irreplaceable.

Keywords: visual effects, Star Wars, The Mandalorian

Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Originalna trilogija (1977. – 1983.).....	2
2.1.	Osnivanje Industrial Light and Magic.....	2
2.2.	Dykstraflex.....	2
2.3.	Svemirski brodovi i bitke.....	3
2.4.	Filmski setovi.....	4
2.5.	Minijturni modeli i lutke.....	5
3.	Prednastavci (1999. – 2005.).....	7
3.1.	Digitalna revolucija.....	7
3.2.	CGI likovi.....	8
3.3.	Uporaba praktičnih efekata.....	10
3.4.	Zeleni ekran.....	11
4.	Nastavci (2015. – 2019.).....	12
4.1.	Svjetlonosni mačevi.....	12
4.2.	Vodena borba.....	14
4.3.	Princeza Leia.....	15
5.	The Mandalorian (2019. na dalje).....	17
6.	Zaključak.....	21
	Literatura.....	22
	Popis slika.....	25

1. Uvod

Rad se sastoji od šest poglavlja od kojih je prvo poglavlje uvodno, a zadnje poglavlje je zaključak. Drugo poglavlje bavi se originalnom trilogijom. Započinje pričom o osnivanju *Industrial Light and Magic* i navode se za to doba neke od revolucionarnih tehnika vizualnih efekata, od kojih je najznačajnija *Dykstraflex*. Dalje se nastavlja sa trećim poglavljem u kojem se započinje s razdobljem digitalne revolucije. Objasnjava se pojam CGI i pobliže se analizira kako djeluje na glumce. Četvrto poglavlje bavi se trilogijom nastavaka. Povezuje se tradicionalniji svijet fizički utemeljenih efekata i vrhunski moderni računalni efekti. U petom poglavljju istražujemo novije doba franšize Ratova Zvijezda kojim preinači serija *Mandalorian* s novom tehnologijom uporabe virtualnih setova. Objasnjava se što je to i zašto je bolje od zelenog ekrana. U završnom poglavljju donesen je sveobuhvatan zaključak ovoga rada.

2. Originalna trilogija (1977. – 1983.)

2.1. Osnivanje Industrial Light and Magic

CGI je jedva postojao 1977. godine, a Lucas i njegov tim su zauvijek transformirali industriju vizualnih efekata i postavili novi standard za godine koje dolaze. Naime, za film *Epizoda IV: Nova Nada* iz 1977. osnovan je *Industrial Light and Magic*, na čelu s dizajnerom specijalnih efekata Johnom Dykstrom. Njima je cilj bio postići realizam koji je Lucas zamislio. (Platt College, 2016.)[18] Tim za specijalne efekte koji je radio na *Ratovima Zvijezda* postao je jedna od najvećih kuća za vizualne efekte koja i danas još uvijek djeluje. (Bukowski, 2017.)[2] Film je u to doba imao ogroman uspjeh i zaradio je oko 2 milijarde dolara. Jedna od glavnih razlika koja je diferencirala ovaj film od drugih u to vrijeme, bila je nevjerojatna upotreba specijalnih efekata koji do sada nisu viđeni u filmovima. S timom koji je postavio George Lucas, ILM je uspio upotrijebiti neznanje publike da stvori efekte *Ratova zvijezda* koji su ih zapanjili. (Montante, 2018.)[13]

2.2. Dykstraflex

ILM je napravio revoluciju izgradnjom novog računalno kontroliranog sustava kamera nazvanog *Dykstraflex*. To je omogućilo ILM-u da doda plavi zaslon iza modela i zadrži model stabilnim, dok pomiče kameru oko objekta kako bi simulirao kretanje. Neke od najpoznatijih scena *Ratova zvijezda* napravljene su ovom tehnologijom, uključujući početnu scenu filma *Nova nada*. S ovim efektom, scene svemirskih bitaka djeluju realistično. Dio izazova s korištenjem ove tehnike je da su sve morali napraviti ručno. Na kraju se mukotrpan rad isplatilo jer specijalni efekti u filmu nisu bili ništa što su ljudi prije vidjeli. (Montante, 2018.)[13]

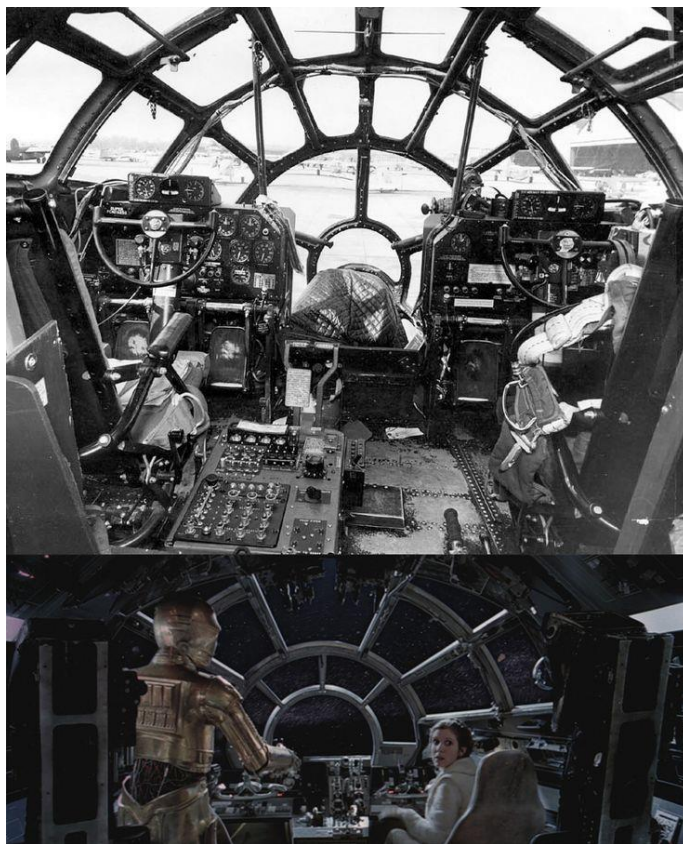


Slika 2.1: Dykstraflex (Izvor: Lucasfilm, 2021.)

2.3. Svemirski brodovi i bitke

„Jedan od razloga zašto sam počeo pisati *Ratove zvijezda* bio je taj što sam želio vidjeti zvjezdane brodove kako vode uzbudljive bitke u svemiru“, rekao je Lucas u *The Making of Star Wars*. [20] „Kada sam bio dijete volio sam serije svemirske tematike, ali mislio sam da bih mogao stvoriti iskustvo bliže gledanju zračnih borba kao u filmovima o Drugom svjetskom ratu, s nevjerojatnim svemirskim brodovima na realističan način“, nastavio je Lucas.

Poznato je da je tvorac *Ratova zvijezda* George Lucas proučavao 20 do 25 sati snimaka zračnih borbi iz Drugog svjetskog rata dok je istraživao za film. Lucas objašnjava: Sekvenciju zračne borbe bilo je iznimno teško izrezati i urediti. Imali smo ploče s pričama koje smo preuzeli iz starih filmova isprepletene s pilotima koji razgovaraju i slično, tako da ste mogli uređivati cijelu sekvencu u stvarnom vremenu. Također, snimke zračnih borbi iz Drugog svjetskog rata korištene su prije nego što su specijalni efekti montirani u originalni film. Ikoničan svemirski brod Millenium Falcon slični bombarderu Boeing B-29 Superfortress koji je bio najpoznatiji po bacanju atomskih bombi na japanske gradove Hirošimu i Nagasaki. (Lockie, 2015.) [9]



Slika 2.1: Millenium Falcon i B-29 (Izvor: Frobom, bez dat.)

2.4. Filmski setovi

Kako bi u prvom filmu predstavili pješčani planet Tatooine. Filmska ekipa od 130 ljudi odletjela je u Tunis, državu u Sjevernoj Africi. Prije toga teretni avioni i veliki kombiji za selidbu donijeli su tisuće komada opreme i rekvizita u pustinju i građevinska ekipa je 2 mjeseca gradila gradove. (Schickel, 1977.)[20]



Slika 2.2:Filmski setovi Tatooine (Izvor: Daily Mail, 2015.)

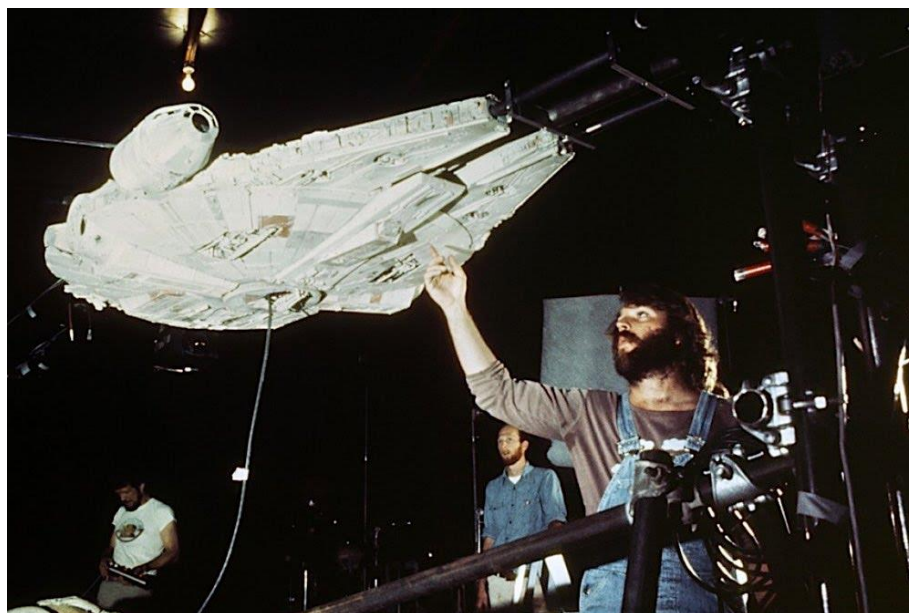
U drugome filmu iz 1980, *Ratovi Zvijezda: Epizoda V Imperij Uzvrća Udarac* snježna bitka koja se odvija na ledenome planetu Hoth snimljena je na ledenjaku Hardangerjøkulen, šestom najvećem ledenjaku u Norveškoj. Tijekom snimanja 1979., snježna mećava pogodila je gradić u podnožju ledenjaka, omogućivši redatelju Irvinu Kershneru da snimi dvije ključne scene koje su bile bijeg Lukea Skywalkera iz pećine Wampa, kao i interakcija mladog junaka s duhom Obi-Wan Kenobija prije nego što je spašen od Hana Sola. (Nayak, 2020.)[14]



Slika 2.3 Filmski set Hoth (Izvor: Dermul, 2008.)

2.5. Minijturni modeli i lutke

Još jedan način na koji su *Ratovi zvijezda* i ILM promijenili industriju specijalnih efekata bio je korištenje minijturnih modela i lutkarstva u skali. Svaki put kada vidimo Millennium Falcona da leti u originalnoj trilogiji, naravno, gledamo minijaturu sa specijalnim efektima. U danima prije računalne grafike to je u biti bio jedini način da se uvjerljivo stvori iluzija letećeg vozila. Korištene su različite tehnike izrade modela, ali je posebno značajna poznata kao *kitbashing*. Jedno od revolucionarnih kinematografskih načela koje je George Lucas donio u prvi film *Ratova zvijezda* bila je ideja da bi njegov svemir trebao izgledati iskorišteno. Do tada su znanstvenofantastični filmovi uglavnom prikazivali sjajne, polirane svemirske brodove nevjerojatno novog i čistog izgleda. Roger Christian, kojeg je Lucas zaposlio da napravi setove, zaslužan je za domišljatost o odlasku na otpad, kupnji gomila starih dijelova aviona i korištenje tih dijelova za male modele zanimljivog izgleda. Ta praksa izgradnje bila je zapravo stvarna verzija tehnike *kitbashing* korištene za izgradnju modela svemirskih letjelica. Prvi film bio je posebno značajan po organiziranom načinu na koji su se te komponente kupovale na veliko kako bi se poboljšao realizam filmskog rekvizita. Ovakav *kitbashing* djeluje zato što daje uvjerljivu teksturu, ali i zato što se komponente modela temelje na objektima iz stvarnog svijeta koji su dizajnirani da služe stvarnoj svrsi. Dakle, kada vidimo model, imamo osjećaj da sve to mora učiniti nešto, čak i ako ne znate što. Budući da je sveirski brod Millennium Falcon morao biti snimljen iz različitih kutova, u model je ugrađeno šest različitih točaka za pričvršćivanje. Na taj način potporni stup može biti na strani koja je najudaljenija od kamere. Neophodan je bio čvrst sustav za montažu na postolje koje je bilo statično. Pokretne snimke u *Ratovima zvijezda* napravljene su pomicanjem kamere, a ne modela. (Millennium Falcon Notes, bez dat.)[12]



Slika 2.4: Model Millennium Falcona (Izvor: Millennium Falcon Notes, bez dat.)

U filmovima Imperij uzvraća udarac iz 1980. i Povrak Jedija iz 1983. godine Yoda je u cijelosti realiziran pomoću lutkarstva. Naime, u to vrijeme tehnologija nije bila tako napredna i morali su koristiti praktične efekte, za razliku od danas kada se to može napraviti pomoću kompjuterski generiranih specijalnih vizualnih efekata. Čovjek je morao kontrolirati lutku i fizički joj pomaknuti usne svaki put kad bi Yoda govorio. Čovjek koji je u pitanju bio je Frank Oz, poznat po svojim legendarnim lutkarskim i glasovnim izvedbama. (Chichizola ,2020.)[3]



Slika 2.5: Lutka Yode (Izvor: Stack Exchange, 2020.)

Jabba The Hutt bio je jedan od najvećih i najskupljih animatronika ikada. Jedan od aspekta Jabbe bio je koliko je ljudi bilo potrebno da ga oživi. Uvijek su najmanje tri osobe upravljale njegovim licem izvana, ne uključujući Davida Barclaya i Tobyja Philpotta koji su bili unutra kao lutkari. Pomicali su mu ruke, glavu, tijelo, čeljust i jezik. (Coppinger, 2006.) [4]



Slika 2.6: Lutka Jabba The Hutta (Izvor: Star Wars Interviews, 2006.)

3. Prednastavci (1999. – 2005.)

3.1. Digitalna revolucija

Nakon što je već stvorio osnovni komplet alata za specijalne efekte za prvu trilogiju, ILM tim pristupio je drugoj trilogiji na novi način i prešao s korištenja fizičkih elemenata poput animatronike, modela i praktičnih efekata na digitalne efekte. Za razliku od fizičkog svijeta prve trilogije, komplet alata za prednastavke bio je gotovo sav računalni. Drugim riječima, u originalnoj trilogiji ILM je izumio i fizički stvorio mjesta i stvari koje su htjeli pokazati; u drugoj trilogiji izgradili su iste svemirske brodove, gradove i likove koristeći računalno generirane slike (CGI). Razumljivo, kako filmaši više nisu bili ograničeni fizičkim svijetom oko sebe, mogli su slobodno stvarati čitave svjetove digitalno. To ih je oslobodilo skupog i dugotrajnog procesa izrade stvari ručno. Međutim, rezultati nisu uvijek bili pozitivni, a ovaj razvod od fizičkog svijeta mogao bi biti ključni razlog zašto nastavci nisu bili toliko voljeni kao originalna trilogija. (Platt College, 2016.) [18]

Ratovi zvijezda Epizoda I: Fantomska prijetnja, objavljena 1999., sadržavala je neke od istih elemenata koje je Nova nada imala 22 godine prije, na primjer planet Tatooine. Ali razlika je bila u tome što su u novijim filmovima svi efekti kreirani digitalno i dodani u postprodukciji od strane talentiranog VFX tima. Kroz te dvije trilogije, Lucas je dvaput revolucionizirao industriju svojim pristupom vizualnim efektima: jednom dok je virtualno izumio alate koji su mu bili potrebni da oživi svoj svemir, a drugi put kada je digitalne efekte gurnuo dalje nego ikad prije gradeći potpuno renderirane likove, gradove i svemirske brodove. Vizualno, krajolik, gradovi i likovi prednastavka *Ratova zvijezda* bili su zadivljujući, no međutim bilo je problema s načinom na koji su glumci bili u kontrastu s CGI okruženjem, umanjujući zadivljujuću vizualnu strukturu filmova. (New Economy, 2014.)[15]

Ratovi zvijezda Epizoda II: Klonovi napadaju iz 2002. godine prvi je veliki holivudski Blockbuster koji je snimljen 100% digitalno. Epizoda II snimljena je Sonyjevom HDW F900 kamerom. Lucas je planirao snimiti cijelu svoju trilogiju prednastavka koristeći novu kameru, ali nažalost nije bila spremna na vrijeme. Za Epizodu I: *Fantomska prijetnja* iz 1999. godine, Lucas se morao snaći snimajući na 35 mm Arriflex 435E i Arriflex 535B kamerama. F900, za razliku od drugih digitalnih kamera u to vrijeme, snimao je snimke pri 24P u HD kad bi većina, snimala samo pri 25P ili više. Bila je to 2/3 3-CCD EFP kamera, koja je snimala 3:1 komprimirani 1440 x 1080 komponentni video, snimajući na kasetu. Snimanje je postignuto u omjeru 1,78:1 (16:9) i bilo bi

izrezano, izmijenjeno i postavljeno oko omjera širokog zaslona konačnog izdanja 2,35:1. (Red Shark News, 2019.) [19]

3.2. CGI likovi

Jar Jar Binks bio je među prvim CGI kreacijama koje su se pojavile na ekranu. Glumac koji ga je glumio bio je jedan od prvih glumaca koji je testirao granice tehnologije snimanja pokreta koju je Lucas koristio. Za mnoge gledatelje te tehnologije još nisu bile dovoljno napredne da bi izgledale potpuno stvarne, a to je možda jedan od razloga zašto se gledatelji nisu povezivali s njim. Kako su CGI likovi napredovali, ovakvi problemi više ne postoje. (Platt College, 2016.)[18]

Za glas i pokret Jar Jara Lucas je angažirao Ahmeda Besta, 25-godišnjeg njujorškog glumca, glazbenika i plesača. Snimke iza kulisa iz filma *Fantomska prijetnja* otkrivaju da je Lucasov prvotni plan bio da Best izvede svoje scene kao Jar Jar u punom kostimu, uz zamjenu samo glave lika pomoću CGI-ja. Kako bi se provjerile prednosti ovog mogućeg pristupa, naručen je usporedni test. Jedna strana imala je najbolju izvedbu u odijelu, dok je druga strana uključivala potpuno CGI verziju lika. Na kraju, Lucasov tim za efekte došao je do zaključka da bi mogli lik u potpunosti računalno generirati. Tako je ILM počeo stvarati revolucionarni proces animacije kako bi Besta pretvorio u Binksa. Na setu je Lucas potaknuo Besta, fizičkog izvođača, da odglumi nespretni, komični lik. Dokumentarni film *The Beginning: Making Episode I* prikazuje Lucasa kako glumi sada već zloglasni Binksov hod. (Lambie, 2015.)[8]



Slika 3.1: Snimanje Jar Jar Binksa (Izvor: Before and After, bez dat.)

Nick Maley, Šminker za specijalne efekte Yode iz *Ratova Zvijezda: Imperij uzvraća udarac* tvrdi da je ažuriranje Yode za *Fantomsku prijetnju* bila pogreška. "Rekonstruirali su ga i napravili od drugačijeg materijala koji je bio teži. "Onda, budući da je bio proziran umjesto neproziran, to je značilo da ga svjetlost ne pogađa na isti način pa mu boja nije bila ista." Rezultat je bio Yoda koji je izgledao sasvim drugačije i izazvao je mnogo kritika. (Simpson, 2018.)[22]



Slika 3.2: Usporedba lutke Yoda u originalnoj trilogiji i prednastavcima (Izvor: Simpson, 2018.)

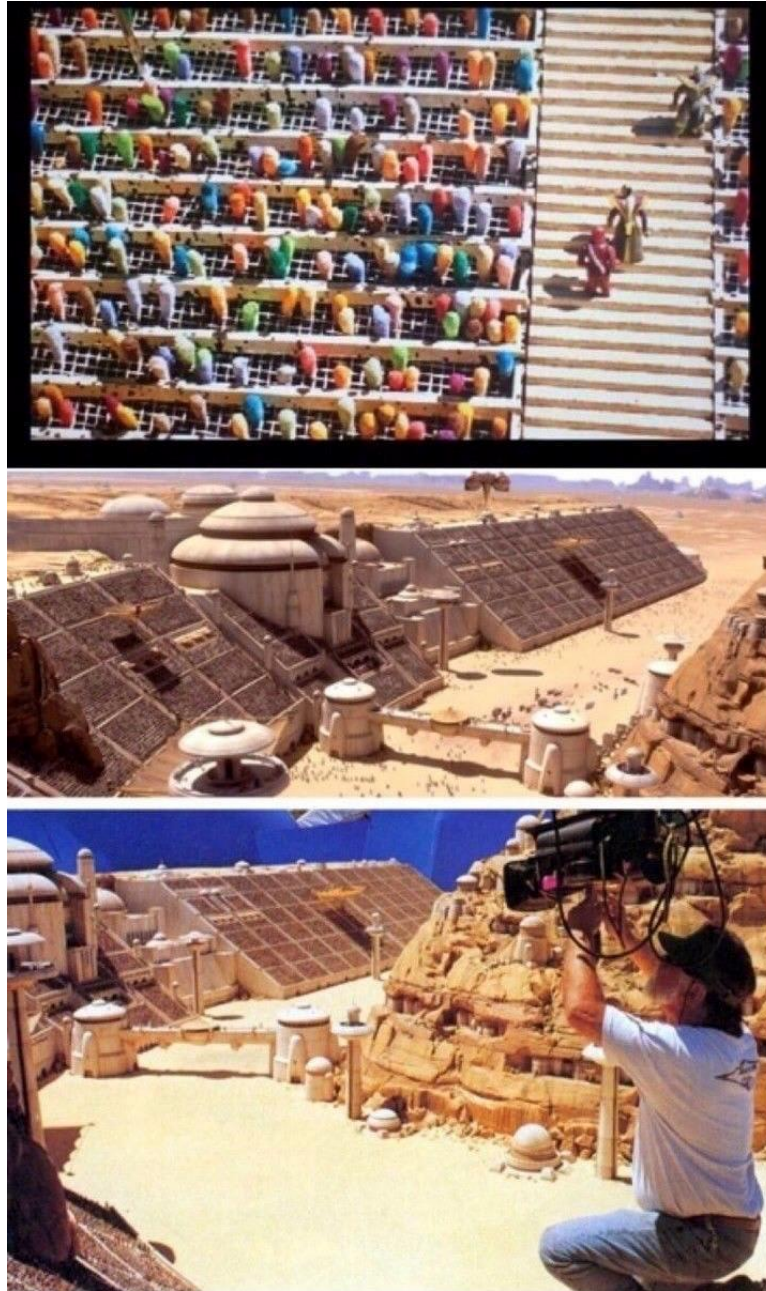
„U prvom filmu koji sam napravio, imao sam sreću da svoje scene radim s lutkom Yoda", rekao je McGregor. "I bilo je izvanredno, jer sam glumio s njim. Nisam mogao vjerovati da glumim s Yodom. Toliko ljudi upravlja s njime, a pozornica je podignuta tako da su ispod poda i mi smo doslovno hodali jedno pored drugog. On je živ. McGregor je nastavio: "Onda su ga za naš drugi i treći film zamijenili njegovom digitalnom verzijom, i nije ni približno tako simpatična. Također, znamo Yodu kao lutku. Znamo ga iz originalnih filmova kao lutku. Dakle, kada je iznenada generirano računalom, više mi se nije činilo kao Yoda. (Sharf, 2021.)[21]



Slika 3.3: CGI Yoda (Izvor: Sharf, 2021.)

3.3. Uporaba praktičnih efekata

Zanimljivo je da je najviše minijatura ikad stvorenih za film *Ratovi zvijezda* bilo za *Fantomsku prijetnju*, unatoč tome što su svi mislili da je sve to CGI. Veliki primjer za to je *pod racing* scena. Ogromna arena u kojoj je mladi Anakin Skywalker jurio za svoju slobodu bila je zapravo minijatura. Još jedna zabavna činjenica: gomilu su činili štapići za uši u boji. Proizvođač modela Michael Lynch, kako bi stvorio izgled gomile koristio je 450.000 oslikanih štapića za uši. Taj Lynchov rad bio je impresivan tehnički podvig. (Guerrasio, 2020.)[7]



Slika 3.4: Minijatura pod racing arene (Izvor: Reddit, 2021.)

3.4. Zeleni ekran

U području videoografije, zeleni ekran je pozadina svijetlozelenog platna koja omogućuje urednicima videa da kasnije u postprodukciji mijenjaju cijelu pozadinu. U osnovi, zeleni zaslone djeluju kao rezervirano mjesto za pozadinu. To je najveći pokazatelj da će sve što se snima imati potpuno drugačiju pozadinu. U konceptu, zeleni ekrani se oslanjaju na jednostavnu tehniku. No, u praksi, mali detalji i promjene u izloženosti svjetlu mogu značajno promijeniti kvalitetu rezultirajuće slike. Prilikom postavljanja zelenog zaslona važno je da cijela površina bude ujednačena. Za to je potrebno ravnomjerno i snažno osvjetljenje, a materijal platna treba biti što je moguće ravniji s malo ili bez bora koje stvaraju problematičan kontrast. Također mora se paziti da vaši glumci ili modeli ne bacaju sjenu na zeleni ekran korištenjem gornje rasvjete. Keying je proces uklanjanja zelenog zaslona u postprodukciji pomoću softvera za uređivanje fotografija ili videa. Nakon chroma keya pozadine, ostat će vam prozirna pozadina na koju možete instalirati bilo što od slika do videozapisa. (Ot, 2021.)[17]

Zvijezda Obi-Wan Kenobija, Ewan McGregor, smatra da su scenariji prednastavka *Ratova zvijezda* i oslanjanje na zeleni ekran pravi izazov. Tijekom dubinskog intervjua, McGregor je govorio o glumačkim izazovima prednastavka zbog Lucasovog pisanja i zalaganja za više CGI-ja i zelenih ekrana. Objasnio je da je u početku bio jako uzbuđen kada je dobio ulogu Obi-Wana. Na kraju je shvatio da će CGI i zeleni ekrani postati mnogo dominantniji aspekti, "jer George voli tehnologiju i voli guranje u to područje." Ipak, McGregor je najbolje iskoristio situaciju, iako priznaje da bi bolje pisanje olakšalo rad s toliko digitalnih aspekata. U dijalogu nema nečega što bi moglo zadovoljiti kad nema okruženja. Bilo je to prilično teško izvedivo. Unatoč tome što je smatrao da su uvjeti snimanja prednastavka *Ratova zvijezda* bili teški, McGregor je ipak uspio izvesti tri snažne izvedbe i ostati zapamćen kao vrhunac trilogije preddastavka. (Graff, 2021.)[6]



Slika 3.5: McGregor ispred zelenog ekrana (Izvor: Reddit, 2019.)

4. Nastavci (2015. – 2019.)

Novi pristup franšizi Ratova Zvijezda spaja tradicionalniji svijet fizički utemeljenih efekata i moderne, vrhunske računalne efekte. Iskustvo je pokazalo da je skladan spoj živih radnji i digitalno kreiranih sekvenci idealan za osjećaj realizma i povezanosti s likovima. Pozornost na detalje u fizičkim elementima starijih filmova stvara daleko uvjerljivije okruženje za digitalne efekte, koji su sami po sebi daleko impresivniji nego u prošlosti. (Platt College, 2016.) [18]

4.1. Svjetlonosni mačevi

Saga o Ratovima zvijezda puna je ikoničnih likova, oružja i svemirskih brodova, ali možemo se složiti da ništa nije ikoničnije od svjetlosnog mača. Oni su moćno oružje, a kroz filmove nam se uvijek iznova govori koliko su važni, ali tek u modernim nastavcima Star Wars filmova svjetlosni mač je zaista došao na svoje. To ima veze sa suptilnom promjenom koja je konačno dala oružju njihovu istoimenu kvalitetu zapravo bacajući svjetlost.

Za prvi film *Ratovi zvijezda: Nova nada*, svjetlosni mačevi su uglavnom bili efekt stvarnog svijeta. Sastojali su se od rotirajuće motke na koju je bila nanesena reflektirajuća traka, stvarajući svjetleći efekt. Zatim su, korištenjem rotoskopije, u film dodani slojevi za boje mača, stvarajući prvi efekt svjetlosnog mača. No, kako glumac Mark Hamill koji utjelovljuje lik Luke Skywalkerera objašnjava, ako su oštrice držane pod pogrešnim kutom, svjetla se ne bi pravilno reflektirala.

U CGI ludilu koje je zavlдалo filmovima pred nastavka, bitke su se uglavnom snimale sa stvarnim mačevima, s računalno generiranim oštricama koje su dodane u postprodukciji kako bi se plastika jarkih boja pretvorila u kultne snopove svjetlosti. No, uglavnom računalno generirana priroda pred nastavaka ometala je mogućnost preciznog osvjetljenja svjetlosnog mača, s obzirom da su se gotovo sve glavne bitke svjetlosnim mačevima u pred nastavcima odvijale na setovima zelenih ekrana. Teško je imati realistične svjetlosne efekte kada su jedine stvarne stvari koje se snimaju kamerom dva glumca.

Naposlijetku, trilogija nastavaka postigla je vrhunac efekata svjetlosnih mačeva spajanjem različitih tehnika iz proteklih godina. Poput pred nastavka, oštrice svjetlosnih mačeva na ekranu bi se dodale digitalno, a borbe na kameri bi se odvijale s plastičnim rekvizitima. Također, kao i originalna trilogija, bitke su se i dalje vodile na stvarnim setovima kao dio predanosti nastavaka da pokušaju prigrliti praktičnije efekte. Problem je riješen korištenjem osvjetljenih oštrica

rekvizita na setu, što je slično originalnom načinu korištenja reflektirajuće trake koju su koristili još 70-ih godina, s konačnim efektima na vrhu.

Iako se efekti svjetlonosnih mačeva možda i ne čine kao velika stvar u usporedbi s ostalim ogromnim digitalnim efektima koji ulaze u stvaranje filmova, oni su ključni dio u stvaranju stvarnog osjećaja. Osvijetljene oštrice mača u novijim filmovima Star Wars ispunjavaju ulogu pomažući premostiti jaz između fantastike i stvarnosti na način da izgledaju realističnije. (Gartenberg, 2019.) [5]



Slika 4.1: Svjetlosni mačevi u starijim filmovima (Izvor: ScreenRant, 2015)



Slika 4.2: Svjetlosni mačevi u novijim filmovima (Izvor: The Verge, 2019.)

4.2. Vodena borba



Slika 4.3: Vodena borba (Izvor: FxGuide, 2020)

Roger Guyett, supervizor vizualnih efekata, u intervjuu za DigitalTrends navodi: „Vodena scena bila je jedna od stvari za koje, kada to prvi put pročitate u scenariju, znate da će biti jedna od najintenzivnijih scena koje ćete morati napraviti. Morali smo unaprijed donijeti mnogo odluka o tome da imamo razinu tehnologije koja nam je potrebna da se to dogodi. Radili smo na puno vodenih efekata u prošlosti ILM-a, ali tu je bio problem velika količina toga. Mogli ste vidjeti otvoreni ocean u više smjerova, a valovi su se razbijali na svakoj površini. Softver smo morali dovesti do točke da bi umjetnici zapravo mogli usmjeriti dio te vode. Nakon što smo imali osnovni sloj vodene površine, morali smo imati i stvari poput pjene na vrhu vode, vrhova bijele vode na vrhu valova i prskanja dok je voda udarala o molove. Sve je to zahtijevalo određenu razinu finoće da možete pokrenuti simulacije i onda umjetnici moraju biti sposobni manipulirati njima. Dakle, tu je došao velik dio softvera: pobrinuti se da je voda nešto što umjetnik može kontrolirati. Dobro je bilo to što su glumci bili mokri. Oko njih se pumpala voda i to je pomoglo povećati energiju koja je bila potrebna u tom trenutku. Suradnja između toga i digitalnih efekata stvarno funkcionira. Ako želite da izgleda kao da se stvarno bore u vodi, ne postoji ništa poput bacanja puno vode na njih, oni ne moraju to glumiti. Uokolo je stvarno bilo puno vode. To je ono što smo pokušavali učiniti tijekom cijelog filma: stvoriti taj trenutak za glumce i pokušati ga učiniti što je god moguće opipljivijim.“ (Digital Trends, 2020.) [10]

4.3. Princeza Leia

Carrie Fisher, glumica koja je glumila Princezu Leiu, umrla je u prosincu 2016. nakon što je snimila film *Posljednji Jedi*. Unatoč tome, u zadnjem filmu, *Uspon Skywalkerera*, želja direktora J.J. Abramsa je bila ta da bude u priči prisutan njezin lik.

Roger Guyett, supervizor vizualnih efekata, u intervjuu za DigitalTrends navodi: „Kada smo razgovarali o tome kako bismo mogli pristupiti dovođenju Leie u film, očiti pristup bi bio da napravimo njezinu digitalnu verziju. Tehnologija je na točki u kojoj se to može učiniti, ali da smo zauzeli taj pristup, autorica izvedbe ne bi bila Carrie Fisher. Direktor J.J. Abrams bio je vrlo uporan da koristimo izvedbe Carrie, što je značilo da smo bili ograničeni na izvedbe iz filmova *Sila se budi* i *Posljednji Jedi* i morali smo koristiti te izvedbe. Dakle, jednom kada smo se ograničili na određene linije dijaloga, J.J. je bio posvećen da napiše scenarij po tekstu koji su mu bili dostupni iz izvedba Carrie. To je bio prvi korak, a onda morali smo stvoriti dojam kao da su Carriene scene jedinstvene za film, tako da je u osnovi ono što vidite na ekranu Carrie preuzeta iz prethodnih snimaka, sve zajedno uklopljeno u njezinu digitalnu verziju koja ima novu frizuru, novi kostim i sve ono što bi imala u novom filmu.“ (Digital Trends, 2020.) [10]



Slika 7: Princeza Leia u zadnjem filmu (Izvor: Insider, 2020.)

U sceni flashbaca, duh Lukea Skywalkerera govori o obučavanju njegove sestre Leie o načinima Sile nakon pada Carstva u *Povratku Jedi*. Tim ILM-a koristio je kadrove iz tog filma iz 1983. kako bi stvorio mlada lica likova za ovu scenu. "Snimke smo uzeli iz originalnih filmova", rekao je Abrams za *Vanity Fair*. Tijela likova, očito, igrali su zamjenski izvođači. Jedna od onih koji su pomogli utjeloviti Leiu, odnosno Carrie bila je njezina kći, Billie Lourd. (*Vanity Fair*, 2020.) [1]



Slika 4.5: Flashback scena treninga princeze Leie (Izvor: *Vanity Fair*, 2020.)

5. The Mandalorian (2019. na dalje)

5.1. Inovativni virtualni setovi



Slika 5.1: Snimanje Mandaloriana (Izvor: TechCrunch, 2020.)

Način na koji je ova serija napravljena predstavlja veliku promjenu i stvara novi standard. Koja je to nova tehnologija? To je evolucija tehnike koja se koristi gotovo stoljeće u ovom ili onom obliku: prikazivanje slike iza glumaca. Sam napredak nije u ideji nego u njenoj izvedbi. Nije dovoljno samo pokazati sliku iza glumaca. Filmaši to rade s projiciranim pozadinama još od nijeme ere. To je u redu ako samo želite lažirati lokaciju iza statične snimke. Problem nastaje kada želite pomicati kameru, jer kad se kamera pomakne, odmah postaje jasno da je pozadina slika.

Inovacija u LED zidovima nije samo u tome što se prikazana slika generira uživo u foto realističnom 3D pomoću moćnih GPU-a, već i da je 3D scena izravno pod utjecajem pokreta i postavki fotoaparata. Što znači da ako se kamera pomakne udesno, slika se mijenja kao da je prava scena. To je izuzetno teško postići. Da bi to radila, kamera mora poslati svoju poziciju i orijentaciju u stvarnom vremenu na računalo gdje ova i druge postavke poput te uglavnom rade na Unreal engine-u. Mora uzeti taj pokret i prikazati ga točno u 3D okruženju, s pratećim promjenama perspektive, osvjetljenja, izobličenja, dubine polja i tako dalje, sve dovoljno brzo da se te promjene mogu gotovo trenutno prikazati na divovskom zidu. Kada bi pomicanje pozadine zaostajalo za kamerom za više od nekoliko kadrova, to bi bilo primjetno gledatelju. (TechCrunch, 2020.) [23]

5.2. Usporedba zelenog ekrana i virtualnog seta

Jedna od najtežih stvari za glumca u modernom filmskom stvaralaštvu je ulazak u lik dok je okružen zelenim zidovima, pjenastim blokovima koji označavaju prepreke koje će se kasnije obojiti i ljudima s točkama na licu i odijelima s pričvršćenim lopticama za ping-pong. Da ne spominjemo da sve ima zelene refleksije koje je potrebno obojati. Štoviše, zbog ograničenja u renderiranju CGI sadržaja, pokreti kamere često su ograničeni na traku ili nekoliko unaprijed odabranih snimaka za koje je sadržaj i osvjetljenje pripremljeno. (Tech Crunch, 2020.) [23]



Slika 8: Zeleni ekran vs led wall (izvor: maxtop, 2021.)

U usporedbi s tradicionalnom tehnologijom zelenog zaslona, snimateljski tim može izravno prikazati konačnu sliku tijekom snimanja. U procesu, ne samo da se pozadinski materijal može izravno prilagoditi u smislu boje i broja sličica u sekundi, već se i glumci i slika mogu voditi za izvođenje radnji. Tijek rada je skraćen. Osim toga, LED zaslon koji reproducira sliku može stvoriti realističniji reflektirajući učinak na likove i objekte u sceni, bez brige o zelenom svjetlu koje zeleni zaslon reflektira na likovima, što također uvelike smanjuje postprodukciju rada i poboljšava učinkovitost proizvodnje, te pruža beskrajne mogućnosti za snimanje sve realističnijih virtualnih slika. (Maxtop, 2021.) [11]

5.3. Prednosti i nedostaci

5.3.1. Prednosti

Kao prvo, gotovo eliminira snimanje na licu mjesta, što je skupo i dugotrajno. Umjesto da idete u Tunis da dobijete te široke pustinjske snimke, možete napraviti pješčani set i staviti foto realističnu pustinju iza glumaca. Možete čak i kombinirati ove ideje za najbolje od oba svijeta: pošaljite tim na izviđačke lokacije u Tunisu i snimate ih kako biste ih koristili kao virtualnu pozadinu.

Činjenica da se mnogi efekti i pozadine mogu renderirati prije vremena i snimiti kamerom, a ne naknadno složiti, štedi puno vremena i novca. Također pojednostavljuje kreativni proces, pri čemu filmaši i glumci mogu donositi odluke na licu mjesta.

Rasvjeta je još jedna stvar koja je uvelike pojednostavljena, barem na neki način. Svijetli LED zid može pružiti tonu osvijetljenja, a budući da zapravo predstavlja scenu, to osvijetljenje je točno prema potrebama te scene. Crveno osvijetljena unutrašnjost svemirske stanice i uobičajene iskre koje padaju i tako dalje, pokazuju crvenu boju na licima i naravno visoko reflektirajuću kacigu samog Mandaloriana. Ipak, tim ga također može podesiti, na primjer zalijepiti svijetlu bijelu liniju visoko na LED zid izvan vidokruga kamere što stvara naglasak na kacigi. (TechCrunch, 2020.) [23]

5.3.2. Nedostaci

Neki nedostaci su ti da veličina LED dioda, odnosno samih piksela, također ograničava koliko im se kamera može približiti, a naravno ne možete zumirati objekt radi boljeg pregleda. Ako ne budete oprezni, na kraju ćete dobiti Moiré uzorke, one pruge koje često vidite na slikama ekrana. (TechCrunch, 2020.) [23]

„Eksplozivi nisu sigurni oko LED ekrana“, ističe Lamouti. Za scene sa stvarnim požarima i eksplozijama, LED neće poslužiti. "Ne želite raznijeti ništa blizu LED zida - oštetit će se." Ipak, uz virtualnu produkciju, možete pomiješati fizički set s VFX-om koji je već snimljen, tako da se požar ili eksplozija mogu kombinirati u kameri, eliminirajući potrebu snimanja uživo. (Neweb Labs, 2021.) [16]

"Jednom kada snimate u virtualnoj produkciji, shvatite da je nebo granica", objasnio je Lamouti. Iako je to istina u smislu mašte, također je istina i kada govorimo o samoj tehnologiji. Tipični LED zaslon ide na vrh zida; ne prelazi strop. Ako snimate scenu koja zahtijeva još dva metra neba ili zgrade, to će se morati dodati u postprodukciji. Također ćete morati ukrasiti pod i pronaći način da stopite zaslon s prednjim planom. Prijelazne linije između poda, zida i neba potrebno je u potpunosti razumjeti kada snimate s LED zidovima. (Neweb Labs, 2021.) [16]

Početna investicija u virtualni set s LED zidovima je pozamašna. Iako bi to moglo biti vrijedno razmatranja za veliku proizvodnju na više lokacija ili čak za manju proizvodnju kada je boravak na lokaciji nemoguć, potrebno je uzeti u obzir sve stvari. . Zabrane zbog pandemije svakako su dobar razlog da razmislite o korištenju virtualnog studija za proizvodnju LED zaslona. "Kada uračunate koliko ćete potrošiti na lokaciju, putovanja i postprodukciju - možda se isplati", rekao je Lamouti. Dostupni su i manji studiji (10x10 LED zidne sobe) koji pružaju dovoljno prostora za kraće produkcije s manjim produkcijskim timom, poput reklama ili promotivnih alata. (Neweb Labs, 2021.) [16]

6. Zaključak

Franšiza ratova zvijezda je kroz 40 godina svojeg postojanja sa svakom novom trilogijom filmova tijekom četiri desetljeća predstavila neke nove tehnološke napretke u svijetu vizualnih efekata i to nastavlja i dalje zato je LM nekada bio i ostao je za svoje vrijeme revolucionaran i ispred svojeg vremena, te se može zaključiti da su oni upravo zbog toga najznačajnija kompanija u svijetu vizualnih efekata. Kroz ovaj rad detaljno je napravljen pregled vizualnih efekata u franšizi ratova zvijezda koji su oni radili. Pritom je bio naglasak na tehnološkim inovacijama po kojima je ILM poznat. Prvi dio rada sadržavao je informacije o originalnoj trilogiji. Rad započinje s kratkom povijesti ILM-a i *Dystraflexom*. Također je opisano kako su se snimale svemirske bitke, te kako su izrađivali filmske setove, minijaturne modele i lutke. Nakon toga, drugi dio započinje s prednastavcima koje je obilježila digitalna revolucija na početku tisućljeća. Tu je naravno glavni naglasak na CGI koji prevladava tom trilogijom i zeleni ekran koji se veže s time. U trećoj trilogiji dolazi se do zaključka da je zapravo najbolje koristiti sklad praktičkih efekata kao što je bio slučaj u prvoj trilogiji i digitalnih koji prevladavaju drugom trilogijom. U zadnjem dijelu rada na primjeru serije *Mandalorian* predstavljena je nova tehnologija upotrebe LED ekrana umjesto zelenog ekrana koji je bio dosad standard u praksi. Napravljena je usporedba, te su date prednosti i nedostaci. Može se zaključiti da virtualni setovi, iako su poprilično velika investicija nude brojne prednosti, te na temelju izloženog i citiranog smatram da će se ubuduće sve više koristiti, te postati nova vrsta standarda u praksi vizualnih efekata,

U Varaždinu, datum

potpis

Literatura

- [1] Breznican, A. (3. Veljače 2020.) *Watch the Mesmerizing VFX Reel for The Rise of Skywalker — EXCLUSIVE*. Pristupano 23. Svibnja 2022. s <https://www.vanityfair.com/hollywood/2020/02/rise-of-skywalker-star-wars-visual-effects-vfx>
- [2] Bukowski, A. (20. Prosinca 2017.). *How star wars changed special effects forever*. Manchester Metropolitan University. Pristupano: 24. Ožujka 2022. s <https://www.mmu.ac.uk/news-and-events/news/story/6883/>
- [3] Chichizola, C. (29. Rujan 2020.) *Mark Hamill Remembers Working On Yoda In The Original Trilogy With Frank Oz*. Pristupano 3. Svibnja 2022. s www.cinemablend.com
- [4] Coppinger, J. (2006.) *John Coppinger interview*. Star Wars Interviews. Pristupano 2. Svibnja 2022. s <http://starwarsinterviews1.blogspot.com/2010/01/john-coppinger-interview.html>
- [5] Gartenberg, C. (17. Prosinca 2019) *The Star Wars sequels finally got lightsabers right*. Pristupano 23. Svibnja 2022. s <https://www.theverge.com/2019/12/17/21024785/star-wars-lightsabers-sequels-rise-of-skywalker-special-effects-light-cgi-digital>
- [6] Graff, N. (29. Travnja 2021.) *Ewan McGregor Found Star Wars Prequels' Green Screen & Dialogue An Acting Challenge*. Preuzeto 4. Svibnja 2022. s <https://screenrant.com/star-wars-prequels-dialogue-visual-effects-ewan-mcgregor-response/>
- [7] Guerrasio, J. (8. Svibanj 2020.) *The most miniatures ever created for a 'Star Wars' movie was 'Phantom Menace,' despite everyone thinking it was all CGI*. Preuzeto 4. Svibnja 2022. s <https://www.insider.com/phantom-menace-used-most-miniatures-of-any-star-wars-movie-2020-5>
- [8] Lambie, R. (1. Prosinca 2015.) *Star Wars: Jar Jar Binks – What Went Wrong?* Pristupano 3. Svibnja 2022. s <https://www.denofgeek.com/movies/star-wars-jar-jar-binks-what-went-wrong/>
- [9] Lockie, A. (2015.) *How World War II Dogfights Influenced Star Wars*. Business insider. Pristupano 2. Svibnja 2022. s www.businessinsider.com
- [10] Marshall, R. (6. Veljače 2020.) *How VFX brought Leia back, gave us Star Wars: Rise of Skywalker's best battle*. Pristupano 23. Svibnja 2022. s <https://www.digitaltrends.com/movies/star-wars-the-rise-of-skywalker-visual-effects-interview-leia-vfx-babu-frik/>

- [11] Maxtop (2021.) *XR Virtual LED Screen VS Green Screen*. Pristupano 1. Srpnja 2022. s <https://maxtop-led.com/2020/06/16/xr-virtual-led-screen/>
- [12] Millennium Falcon Notes (bez dat.) *Millennium Falcon Notes*. Pristupano 3. Svibnja 2022. s <https://sites.google.com/site/millenniumfalconnotes/the-models>
- [13] Montante, P. (10. Prosinca 2018.). *Industrial Light & Magic and star wars revolutionizing the film industry*. Medium. Pristupano: 24. Ožujka 2022. s <https://medium.com/studying-star-wars/industrial-light-magic-and-star-wars-revolutionizing-the-film-industry-f04a5ef4fbec>
- [14] Nayak, G. (27. Studenog 2020.) *Where Was Hoth Filmed?* Republic World. Pristupano: 2. Svibnja 2022. s www.republicworld.com
- [15] New Economy. (9. Listopada 2014.). *How star wars changed the Special Effects Industry*. Pristupano: 24. Ožujka 2022. s <https://www.theneweconomy.com/business/how-star-wars-changed-the-special-effects-industry>
- [16] Neweb labs (22. ožujka 2021.) *The Pros and Cons of LED screens*. Pristupano: 30. Lipnja 2022. s <https://neweblabs.com/led-screen-pros-cons>
- [17] Ot, A. (11. Rujan 2021.) *What Is a Green Screen and How Does It Work?* Pristupano 2. Svibnja 2022. s <https://www.makeuseof.com/what-is-green-screen-how-it-works/>
- [18] Platt College San Diego. (25. Siječnja 2016.). *A breakdown of the visual effects used in the star wars franchise*. Platt College San Diego. Pristupano: 24. Ožujka 2022. s <https://platt.edu/blog/a-breakdown-of-the-visual-effects-used-in-the-star-wars-franchise/>
- [19] Red Shark News. (1. Prosinca 2019.) *How George Lucas pioneered the use of Digital Video in feature films with the Sony HDW F900*. Pristupano 2. Svibnja 2022. s <https://www.redsharknews.com/technology-computing/item/2990-how-george-lucas-pioneered-the-use-of-digital-video-in-feature-films-with-the-sony-hdw-f900>
- [20] Schickel, R. (1977.) *The Making of Star Wars*. LucasFilm Ltd.
- [21] Sharf, Z. (9. Lipnja 2021.) *Ewan McGregor: CGI Yoda in 'Star Wars' Prequels Was 'Not Nearly as Endearing' as Puppet* Preuzeto 4. Svibnja 2022. s <https://www.indiewire.com/2021/06/ewan-mcgregor-yoda-digital-vfx-star-wars-prequels-1234643439/>
- [22] Simpson, G. (26. Studenog 2018.) *Star Wars: 'Updating Yoda for prequels was a MISTAKE' says Empire's special effects artist* Pristupano 4. Svibnja 2022. s <https://www.express.co.uk/entertainment/films/1050545/Star-Wars-prequels-Yoda-puppet-Phantom-Menace-Empire-Strikes-Back-Frank-Oz-Nick-Maley>

[23] Tech Crunch (20. Veljače 2020.) *How 'The Mandalorian' and ILM invisibly reinvented film and TV production*. Pristupano: 24. Lipnja 2022. s

https://techcrunch.com/2020/02/20/how-the-mandalorian-and-ilm-invisibly-reinvented-film-and-tv-production/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAABjqVJlvhjyZcR3ZxPGwtZ3MGhpmV4yt72nm_ZbjDAd0mqCUbr2FUwnGkKs72RPYzNpI68HyPrIpMF8hV0YPq4mBBY2TKJIZdYN4JVty9rdNeMuyQY7P7RCrjX_EKu0W8ZQOpoXEGDyMEpp5OBcYNop_ViNmEfF_dPdLchAPFp-e

Popis slika

Slika 2.1: Dykstraflex (Izvor: Lucasfilm, 2021.).....	2
Slika 2.2: Millenium Falcon i B-29 (Izvor: Frobom, bez dat.).....	3
Slika 2.3: Filmski setovi Tatoonine (Izvor: Daily Mail, 2015.)	4
Slika 2.4 Filmski set Hoth (Izvor: Dermul, 2008.).....	4
Slika 2.5: Model Millennium Falcona (Izvor: Millennium Falcon Notes, bez dat.)	5
Slika 2.6: Lutka Yode (Izvor: Stack Exchange, 2020.).....	6
Slika 2.7: Lutka Jabba The Hutta (Izvor: Star Wars Interviews, 2006.)	6
Slika 3.1: Snimanje Jar Jar Binksa (Izvor: Before and After, bez dat.).....	8
Slika 3.2: Usporedba lutke Yoda u originalnoj trilogiji i prednastavcima(Izvor: Simpson, 2018).	9
Slika 3.3: CGI Yoda (Izvor: Sharf, 2021.)	9
Slika 3.4: Minijatura pod racing arene (Izvor: Reddit, 2021.)	10
Slika 3.5: McGregor ispred zelenog ekrana (Izvor: Reddit, 2019.)	11
Slika 4.1: Svjetlosni mačevi u starijim filmovima (Izvor: ScreenRant, 2015).....	13
Slika 4.2: Svjetlosni mačevi u novijim filmovima (Izvor: The Verge, 2019.).....	13
Slika 4.3: Vodena borba (Izvor: FxGuide, 2020)	14
Slika 4.4: Princeza Leia u zadnjem filmu (Izvor: Insider, 2020.)	15
Slika 4.5: Flashback scena treninga princeze Leie (Izvor: Vanity Fair, 2020.).....	16
Slika 5.1: Snimanje Mandaloriana (Izvor: TechCrunch, 2020.).....	17
Slika 5.2: Zeleni ekran vs led wall (izvor: maxtop, 2021.)	18