Fotoaparat u ulozi video kamere

Dolenec, Stjepan

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:224073

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište
Sjever

Završni rad br. 515/MM/2016

Fotoaparat u ulozi videokamere

Stjepan Dolenec, 1258/601

Varaždin, rujan 2016. godine

Sveučilište
Sjever

Odjel za Multimediju, oblikovanje i primjenu

Završni rad br. 515/MM/2016

Fotoaparat u ulozi videokamere

Student

Stjepan Dolenec, 1258/601

Mentor

v. pred. Mario Periša, dipl. ing.

Varaždin, rujan 2016. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR–42000 Varaždin

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za multimediju, oblikovanje i primjenu

PRISTUPNIK: Stjepan Dolenec | MATIČNI BROJ: 1258/601

DATUM: 26.9.2016. | KOLEGIJ: Fotografija

NASLOV RADA: Fotoaparat u ulozi video kamere

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Photo camera in the role of video camera

MENTOR: Mario Periša, dipl. ing. | ZVANJE: Viši predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA:

1. izv.prof.dr.sc. Mario Tomiša - predsjednik
2. doc.dr.sc. Dean Valdec - član
3. v.pred. Mario Periša, dipl. ing. - mentor
4. doc.dr.sc. Darijo Čerepinko - zamjenski član
5.

Zadatak završnog rada

BROJ: 515/MM/2016

OPIS

Cilj ovog rada je objasniti korištenje DSLR fotoaparata u svrhu snimanja videa uz kratak uvid u povijest fotografije i opširnu analizu mogućnosti i ograničenja danas dostupne opreme. Objasniti će se snimanje video sadržaja fotoaparatom i velik dio opreme koju je potrebno koristiti kako bi se postigli što bolji rezultati, maksimalno iskoristile mogućnosti i uklonili nedostaci.

U radu je potrebno:

-Ukratko opisati povijest fotografije
-Objasniti rezolucije videa
-Objasniti brzinu okidanja i FPS
-Navesti dodatnu opremu
-Izraditi promotivni video Sveučilišta Sjever kao praktični dio rada

ZADATAK URUČEN: 29.09.2016. | POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE SJEVER

Predgovor

Zahvaljujem mentoru v. pred. Mariu Periši, dipl. ing. koji je pratio proces nastanka mog završnog rada te mi uvelike olakšao pisanje istog. Zahvalan sam na nebrojenim savjetima i uputama. Također zahvaljujem Sveučilištu Sjever i prorektoru izv. prof. dr. sc. Mariu Tomiši na ustupljenom vremenu i razumijevanju. Želio bih spomenuti i nesebičnu pomoć knjižničara Sveučilišta Sjever, dr. sc. Marija Kolara, koji je svojim znanjem olakšao i pomogao pronaći stručnu literaturu. Na kraju zahvaljujem svojoj obitelji koji su bili velika podrška tijekom cijelog studija.

Summary

Main objective of this article is to explain usage of DSLR camera for shooting video with brief history of photography and extensive analysis of opportunities and limitations of the currently available equipment.

Main part of the article describes ongoing photography technology development, from *camera obscura*, over daguerreotype all the way to modern digital DSLR cameras. This article will explain how to film a video using DSLR camera, how to use various pieces of equipment to gain better result, maximize possibilities and eliminate imperfections. As a result, it will be clear that current technology allows almost everyone to capture a high-quality video content no matter whether they are professional or amateurs.

The practical part of the article shows the promotional video of the University North which was filmed entirely with a DSLR camera and equipment specified in this article. Main objective of practical part was to show the DSLR technology development and to provide explanation how various pieces of equipment should be used in the filming process.

Keywords: video, camera, DSLR, FPS, promotional video, photography, cadre, RAW

Sažetak

Cilj ovog rada je objasniti korištenje DSLR fotoaparata u svrhu snimanja videa, uz kratak uvid u povijest fotografije i opširnu analizu mogućnosti i ograničenja danas dostupne opreme.

Kroz glavni dio rada opisuje se razvoj tehnologije fotografiranja, koji se i danas nastavlja, od *camere obscure*, preko dagerotipije pa sve do modernih digitalnih fotoaparata. Objasniti će se snimanje video sadržaja fotoaparatom i velik dio opreme koju je potrebno koristiti kako bi se postigli što bolji rezultati, maksimalno iskoristile mogućnosti i uklonili nedostaci. Vidjet će se da današnja tehnologija dopušta gotovo svima da snime kvalitetan video sadržaj bez obzira bili oni profesionalci ili amateri.

U praktičnom dijelu prikazuje se promotivni video Sveučilišta Sjever koji je snimljen isključivo DSLR fotoaparatom i opremom navedenom u ovom radu, kako bi se prikazao napredak tehnologije i na primjerima objasnila korištena oprema i njena uloga u snimanju.

Ključne riječi: video, fotoaparat, DSLR, FPS, promotivni video, fotografija, kamera, kadar, RAW

Popis korištenih kratica

FPS - Frames Per Second – broj sličica u sekundi

DSLR - Digital Single Lens Reflect – vrsta fotoaparata

MP - MegaPixel

MB - Megabyte

CF Card - Compact Flash memorijska kartica

SD Card - Secure Digital memorijska kartica

SD - Standard definition rezolucija

HD - High definition rezolucija

CMOS - Complementary metal-oxide semiconductor

CCD - Charge-coupled device

HFR - High frame rate (veliki broj slika u sekundi)

SSD - Joint Experts Group (kompresirani format slike)

ND - Neutral Density filter (filter koji potamnjuje sliku)

Sadržaj

1. Uvod 5
2. Povijest fotoaparata 6
2.1. Camera obscura 6
2.2. Dagerotipija 7
2.3. Fotografija u pokretu 8
2.4. Box Camera 9
2.5. Film 35 mm 9
2.6. Auguste i Louis Lumiere 11
2.7. Stop motion 12
2.8. Digitalni fotoaparati 12
3. Fotoaparat u ulozi videokamere 16
3.1. Rezolucija snimanja 16
3.2. Slike u sekundi i brzina okidanja 19
3.3. Primjena 21
4. Dodatna oprema 23
4.1. Monopod 23
4.2. Tronožac (stativ) 25
4.3. Stabilizatori 26
4.4. Mikrofoni 27
4.5. Uređaji za snimanje zvuka 29
4.6. Neprekidna rasvjeta 30
4.7. Video montaža 31
5. Praktični rad 37
6. Zaključak 39
7. Literatura 41

1. Uvod

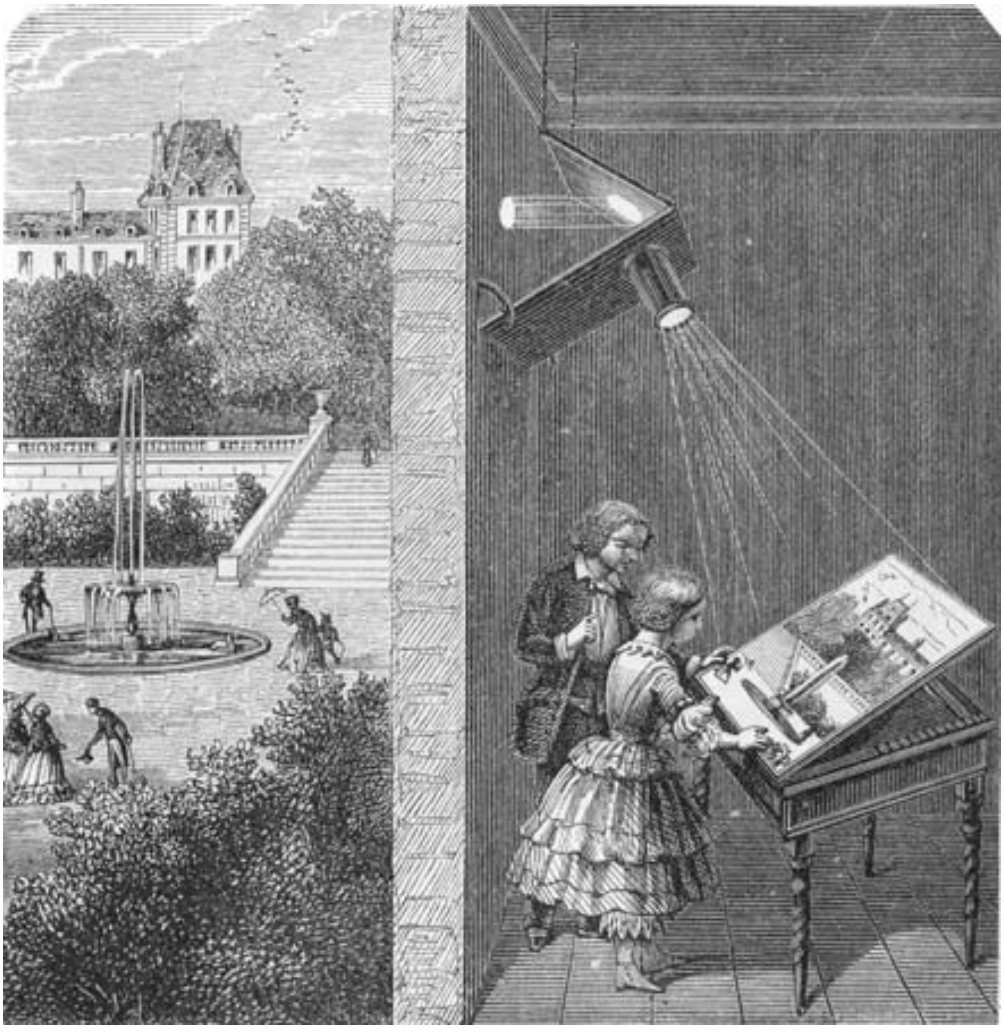
Od kada postoji čovjek postoji i potreba za bilježenjem svega oko nas, bilo to pisanjem, crtanjem, glazbom ili nekim drugim sredstvom. Obilježavanje crtežima vjerojatno je jedan od najstarijih oblika takvog bilježenja - 2014. godine u Indoneziji su otkriveni crteži u pećinama stari čak oko 40,000 godina. [1] Fotografija se direktno nadovezuje na tu potrebu i daje gotovo svakome mogućnost da trajno zabilježi svijet oko sebe onakav kakav stvarno je, predstavi "svoj" svijet drugima ili stvori trajni podsjetnik na značajne događaje.

Razvoj tehnologije fotografiranja, drastično smanjenje cijena i potrebnog znanja da bi se služilo fotoaparatom uzelo je maha društvenim mrežama. Danas je lakše nego bilo kada prije fotografirati i tu fotografiju podijeliti sa cijelim svijetom. Uvođenjem mogućnosti snimanja u fotoaparate došlo je do velikog napretka u načinu snimanja, ali i u cijeni izrade određenih video materijala. Oni koji si nisu mogli priuštiti profesionalnu video kameru danas si mogu priuštiti dobar fotoaparat i koristiti ga za snimanje te samim time postaju konkurentni na tržištu. Oprema koja je potrebna da bi se kvalitetno snimio video fotoaparatom je skupa, no opet je znatno jeftinija nego oprema koja je potrebna za snimanje profesionalnom video kamerom. Danas fotoaparati imaju velik raspon dostupnih rezolucija snimanja, različite sustave stabilizacija te svakim novim modelom postaju lakši, napredniji i veća konkurencija profesionalnim video kamerama.

2. Povijest fotoaparata

2.1. Camera obscura

Camera obscura (lat. „tamna komora“) prvi je uređaj koji je kroz malu rupu projicirao sliku vanjske scene na bijeli zid na suprotnoj strani. U 16. stoljeću povećana je rupa te je u nju stavljena leća i na taj način se povećala oštrina i svijetlost. Ta se tehnika stoljećima koristila za gledanje pomrčina i kao pomoć u slikanju (slika bi se projicirala na papir po kojemu bi umjetnik crtao). Joseph Nicephore Niepce 1827. godine postavlja poliranu cinčanu ploču presvučenu tankim slojem asfalta te ju izlaže svjetlu koje je tijekom 12 sati izloženosti reagiralo s kemikalijama na ploči. Osvijetljeni dijelovi sloja bi se stvrdnuli, a neosvijetljene dijelove bi otapao uljem. Ovo je bio dugotrajan proces i fotografija bi ubrzo izblijedila. [2]

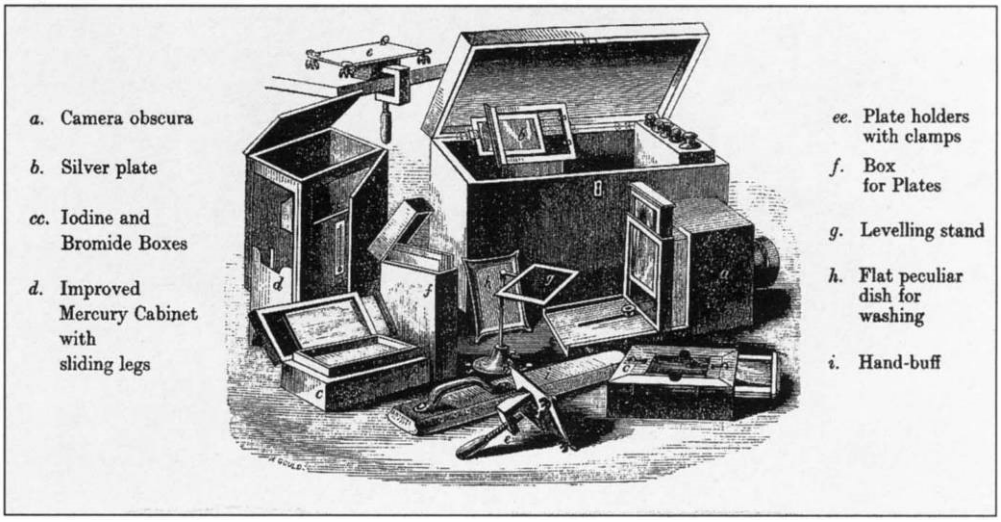


Slika 2.1 Camera obscura

2.2. Dagerotipija

Dagerotipija je prvi uspješan način fotografiranja. [3] Louis Daguerre u suradnji sa Nicephoreom Niepceom izumio je tehniku fotografiranja koristeći bakrene ploče premazane srebrnim oksidom. Takve ploče, izložene svjetlosti unutar kamere, razvijali bi pomoću živinih para i fiksirali otopinom natrijeve soli.

Iako će komercijalni uspjeh postati (i zauvijek ostati) pokretačka sila u razvoju fotografije, Daguerreovi raniji pokušaji da proda svoj postupak privatno, koristeći pretplate, propali su. No, u francuskoj znanstvenoj zajednici pronašao je entuzijasta François Aragoa, poštovanog člana Académie des Sciences, koji je za dagerotipiju rekao: "...neophodno je da Vlada izravno kompenzira gosp. Daguerra, a Francuska potom treba plemenito dati cijelom svijetu ovo otkriće koje bi moglo puno doprinijeti napretku umjetnosti i znanosti." [3] Ovo je bilo dovoljno da potakne maštu javnosti i uskoro je cijeli svijet iščekivao detalje o Daguerreovom magičnom izumu. Francuska vlada ispunila je Daguerreov san o nagradi tako što je je dodijelila naknadu Daguerreu i pokojnom Niepceovom sinu za njihov trud, a Daguerre i Arago su 19. kolovoza 1839. objavili korake postupka, gotovo bez ograničenja, kao poklon Francuske svijetu.

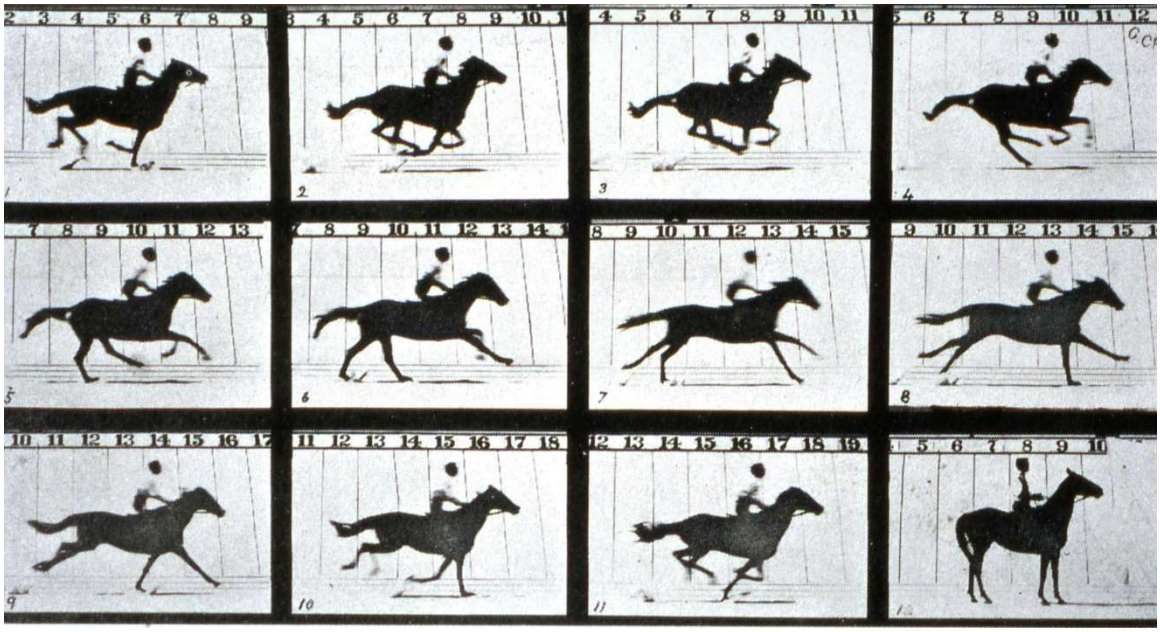


Slika 2.2 Komplet za dagerotipiju

Prve kamere korištene u dagerotipiji napravili su optičari i izrađivači instrumenata, ili ponekad čak i sami fotografi. Najpopularnije kamere imale su dizajn klizne kutije. Leća je bila postavljena na prednjem dijelu kutije. Druga, nešto manja kutija, umetala se sa stražnje strane veće kutije. Fokus se kontrolirao pomicanjem stražnje kutije naprijed ili nazad. Dobivena slika bila bi zrcalni prikaz, osim ako kamera ne bi bila opremljena zrcalom ili prizmom kako bi se taj učinak ispravio. Kada bi se u kameru umetnula ploča sa pripremljenom osjetljivošću, poklopac leće se skidao kako bi započela ekspozicija.

2.3. Fotografija u pokretu

Eadweard James Muybridge (1830. – 1904.) bio je engleski fotograf koji je doselio u Ameriku 1850-ih godina. Poznat je po tome što je prvi fotografirao ljude i životinje u pokretu. Godine 1872. unajmio ga je tadašnji poduzetnik i vlasnik trkaćih konja da otkrije podiže li konj u galopu sve četiri noge sa zemlje. Muybridge je tada počeo eksperimentirati tako što je postavio 12 kamera koje su naizmjenično fotografirale konja u trku. Između 1878. i 1884. usavršio je svoju metodu, pronašao način kako da ubrza vrijeme koje je potrebno kameri da okine sliku te je na kraju postavio velik broj kamera uz rub trkaće staze i svaka od njih bila je namještena da okine sliku kada konj prođe kraj nje (bile su postavljene trake na stazi i kada je konj prošao povukao je okidač na kameri; kasnije je za tu stvar koristio određenu vrstu vremenskog okidača). Ovim načinom dobio je seriju fotografija konja u pokretu koje su mogle biti gledane u njegovoj napravi koju je nazvao Zoopraxiscope. U toj napravi fotografije su prvi puta mogle biti gledane kao fotografije u pokretu, iz čega je kasnije nastala kinematografija. [4][5]



Slika 2.3 Eadweard James Muybridge: Konj u pokretu

2.4. Box Camera

George Eastman, proizvođač suhih ploča iz Rochestera, New York, izumio je Kodak kameru. Za $22.00 amater je mogao kupiti kameru sa dovoljno filma za 100 fotografija. Nakon korištenja, kamera se slala proizvođaču koji je razvijao film. Oglasni slogan glasio je: "Vi pritisnete gumb, mi radimo ostalo." Godinu dana kasnije, osjetljiv papirnati film dobio je plastičnu bazu kako bi fotografi mogli samostalno razvijati fotografije. [6]

Eastmanova prva jednostavna kamera iz 1888. bila je drvena, svjetlonepropusna kutija sa jednostavnom lećom i blendom, tvornički napunjena filmom. Fotograf je stisnuo gumb kako bi producirao negativ. Kada bi potrošio film, fotograf je poštom slao kameru u tvornicu Kodak, gdje bi film bio izvađen, procesuiran i slike izrađene. U kameru bi se tada ponovno stavio film i vratilo bi ju se pošiljatelju.



Slika 2.4 Eastman box kamera

2.5. Film 35 mm

George Eastman izumio je 1889. godine film sa bazom koja je bila fleksibilna, neslomljiva i mogla se smotati. Emulzije nanesene na celuloznu nitratnu filmsku bazu poput Eastmanove omogućile su masovnu proizvodnju fotografskih kutija.

Prve fleksibilne role filma iz 1889. bile su izrađene od celuloznog nitrata, koji je kemijski sličan trinitrocelulozi. Film na bazi nitrata protekom se vremena raspada, ispuštajući oksidante i kisele plinove. Uz to lako je zapaljiv. Takvi filmovi zahtijevaju posebno skladištenje. Nitratni film povijesno je značajan zato što je omogućio razvoj rola filma. Prvi fleksibilni snimateljski filmovi bili su 35mm široki, u dugim rolama na kalemu.

Sredinom 1920-tih koristeći ovu tehnologiju 35mm role filma napravljene su za kameru. Do kasnih 1920-tih nastale su role filma srednjeg formata. Bile su široke 6 centimetara i imale su papirnatu pozadinu kako bi bile jednostavne za rukovanje tokom dana. Ovo je dovelo do razvoja *twin-lens-reflex* kamera (slika 2.5) [3] – kamera koje su imale dvije leće jednakih žarišnih duljina, od kojih je jedna služila za snimanje fotografije, a druga, gornja, za kadriranje.



Slika 2.5 Twin reflex kamera

Oskar Barnack, koji je bio nadležan za istraživanje i razvoj u Leitzu, odlučio je istražiti upotrebu 35mm kino-filma u fotoaparatima dok je pokušavao razviti kompaktnu kameru koja bi mogla raditi visokokvalitetna uvećanja. Svoj prototip 35mm kamere (Ur-Leica) izradio je oko 1913. Leitz je između 1923. i 1924. proveo test tržišta za dizajn i dobio dovoljno pozitivnih povratnih informacija da se kamera 1925. stavi u proizvodnju kao Leica I. Trenutačni uspjeh Leice rezultirao je povećanjem konkurencije i učvršćivanjem položaja 35mm kao preferiranog oblika filma.



Slika 2.6 Različite role filma

Kodak je 1934. na tržište plasirao Retinu I. Iako je Retina bila relativno jeftina, 35mm kamere su za većinu ljudi i dalje bile nedostupne i rol film je ostao preferirani oblik za kamere za šire tržište. Godine 1939. to se promijenilo dolaskom iznimno popularnog Argusa C3. Iako su najjeftinije kamere još koristile rol film, 35mm film je, do prestanka proizvodnje C3-a, zavladao tržištem. [7]

2.6. Auguste i Louis Lumiere

Braća Lumiere bili su izumitelji i prvi redatelji u povijesti. Izumili su velik broj procesa koji su vodili do prve filmske kamere. Jedan od njihovih najpoznatijih izuma su filmske perforacije, rupe u filmu koje su služile za prematanje filma od kamere do projektora, a njihov raspored i veličina ovisili su o formatu i namjeni filma te kao mjera za veličinu samog filma. Godine 1895. imali su prvo javno prikazivanje filma, a 1905. povukli su se iz filma te se posvetili novom izumu nazvanom Lumiere Autochrome. To je bio prvi fotografski proces u boji. [4]

2.7. Stop motion

Stop motion grafika je ustvari film napravljen od serije fotografija. Funkcionira tako da se na svakoj fotografiji objekt pomakne pa izgleda kao da se taj objekt ustvari kreće. Kod stop motion fotografiranja ne postoje vremenska ograničenja već autor sam odlučuje kada će i na koji način napraviti slijed fotografija. Ta tehnika je prvi puta korištena 1898. u filmu „The Humpty Dumpty Circus“ gdje su korišteni mali modeli cirkuskih igračaka. [8] Stop motion tehnika jedna je od prvih tehnika koja je koristila fotoaparat za potrebe filma. Jedna vrlo slična tehnika stop motionu jest timelapse. Timelapse je također film napravljen od serije fotografija, samo se ovdje objekti ne pomiču namjerno, već se fotografira tijekom određenog razdoblja (ponekad čak i mjesec dana). [4] Kod timelapsa postoji određeni interval u kojem fotoaparat okida, kasnije se fotografije stavljaju u program za video montažu i iz njih se napravi video.

2.8. Digitalni fotoaparati



Slika 2.7 Prva digitalna kamera

Prvi uređaj koji je mogao fotografirati i snimati fotografije u digitalnom obliku napravio je Kodak 1975. godine (slika 2.7). Prototip ove kamere bio je veličine tostera, težio je oko 4 kilograma i mogao je snimati crno-bijele fotografije na kazetu u rezoluciji od 0.01 megapiksela. [9] Da bi se snimila prva fotografija bilo su potrebne 23 sekunde. Za pregledavanje fotografija podaci bi se čitali s kazete i prikazivali na televiziji.

Sony je 1981. napravio prvu prijenosnu digitalnu kameru, Sony Mavica. [10] Sonyjeva kamera snimala je fotografije na rezoluciji 570 x 490 piksela, s fiksnim vremenom ekspozicije od 1/60 sekunde i ISO200 te ih snimala na disketu. Slike su se mogle kasnije prikazivati na televizoru.

Dycam Model 1 (slika 2.7) prvi je digitalni fotoaparat koji je 1991. godine dospio na američko tržište. Ovaj fotoaparat bio je preskup i nudio premalo da bi se uspješno prodavao. Model 1 (poznat još kao Logitech Fotoman) fotografirao je na rezoluciji od 376 x 240 piksela u 256 nijansi sive i te je fotografije pohranjivao na vlastitoj RAM memoriji na koju su se mogle pohraniti 32 fotografije. Softver za prebacivanje fotografija na računalo putem serijskog porta bio je dostupan za PC i Mac, no PC verzija u prvih nekoliko inačica nije radila ispravno. [11]



Slika 2.8 Dycam model 1

Prvi digitalni fotoaparat koji je mogao fotografirati i snimati video bio je Ricoh RDC-1 proizveden 1995. godine. On je mogao istodobno snimati i zvuk i video ili samo zvuk. Kasnije je

2008. godine izašao Nikon D90, prvi DLSR koji je imao mogućnost snimanja videa, no ubrzo ga je smijenio Canon 5D Mark II.

Kada je Canon 2008. godine izdao EOS 5D Mark II (slika 2.9), fotoaparati više nisu bili isključivo za fotografiranje - sada su mogli snimati video profesionalne kvalitete i konkurirati pravim videokamerama. [12] 5D Mark II DSLR fotoaparat mogao je snimati full HD video (1920x1080p) na 25 FPS-a sa stereo zvukom. Prihvaćen od strane amatera, entuzijasta i profesionalaca, korišten je za snimanje serija kao što su *Dr. House* i visokobudžetnih filmova kao što je *Iron man*. Full-frame senzor u kompaktnom tijelu, vrhunska kvaliteta fotografija i videa, izmjenjivi objektivi, lako dostupni mediji za snimanje i bezbroj mogućnosti za spajanje dodatne opreme činili su 5D Mark II jednim od najpoželjnijih DSLR fotoaparata na tržištu.



Slika 2.9 Canon EOS 5D Mark II

Nakon što je Canon uveo profesionalni video u svijet fotografa počelo je izlaziti na tržište sve više fotoaparata sa mogućnošću snimanja. Fotoaparati sada mogu snimati u velikom rasponu rezolucija, imaju ugrađene sustave stabilizacije i u samom tijelu fotoaparata, ali i u objektivima, te na tržište izlaze i Mirrorless fotoaparati koji su napravljeni kako bi radili što bolji video uz smanjenje veličine i težine. Izbačeno je ogledalo iz fotoaparata te je prilagođena rezolucija senzora rezoluciji snimanja kako bi sam procesor morao obavljati puno manje zadataka. Takvi fotoaparati ne mogu zabilježiti fotografiju velike rezolucije, no mogu zabilježiti video velike rezolucije.

Od DSLR fotoaparata koji snimaju video najpoznatiji su Canon i Nikon, iako Canon uvjerljivo radi bolji videozapis.

Početkom 2012. godine Canon najavljuje 5D Mark III [13] koji ima puno veću ISO osjetljivost od ostalih fotoaparata, može snimati video u 720p rezoluciji na 50 ili 25 FPS-a, te 1080p rezoluciji na 25 FPS-a. Krajem te iste godine Canon najavljuje novi model, 6D [14] koji je po velikoj većini funkcija za video bio identičan kao i 5D Mark III uz znatno manju cijenu.

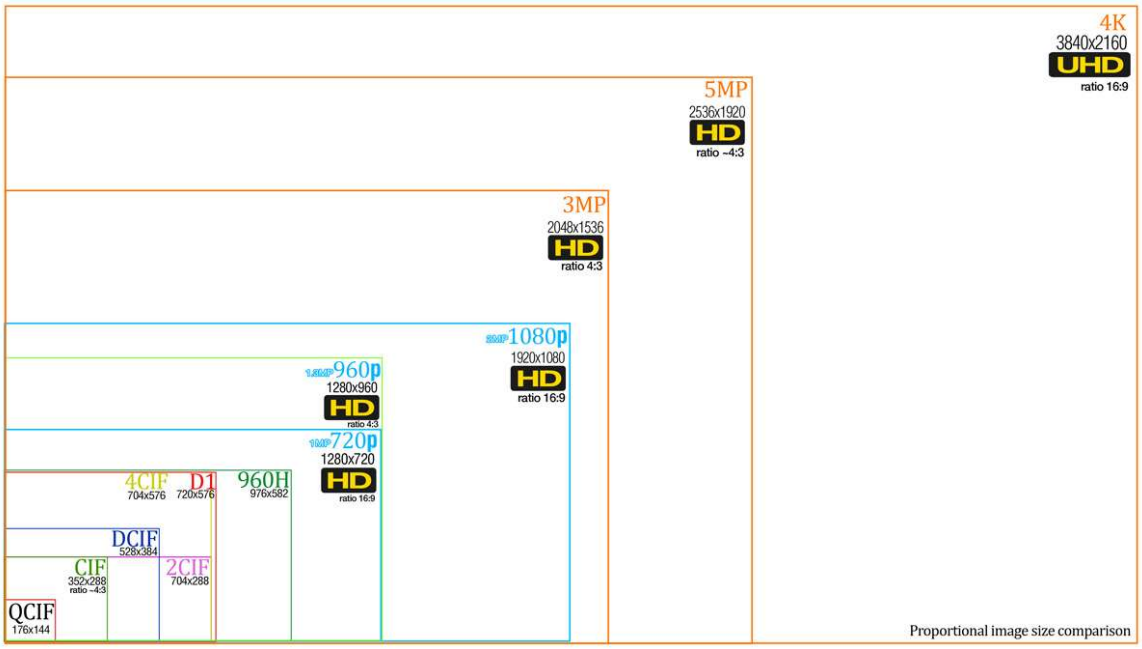
Od 2013. Sony kreće s prodajom serije svojih mirrorless fotoaparata Sony α7. [15] Umjesto ogledala koje se u DSLR-ima koristi da bi se moglo gledati kroz tražilo, Sony uvodi digitalno tražilo, smanjuje veličinu i težinu samog fotoaparata, a mogućnosti ostaju iste kao i kod 5D Mark III. Ubrzo Sony uvodi i 4K rezoluciju, no zbog ograničenja internog pisanja na memoriju ta rezolucija mogla je biti snimana isključivo na vanjsku memoriju sa SSD diskom. Sredinom 2015. godine Sony ponovno iznenađuje te najavljuje α7s Mark II. [16] Nova mirrorless kamera ima mogućnost snimanja 4K na 25 FPS-a na internu memoriju, snimanje 1080p na čak 120 FPS-a te četiri puta veću ISO osjetljivost od 5D Mark III.

Jedan od većih problema kod korištenja fotoaparata kao video kamere jest digitalni šum kod veće ISO osjetljivosti. Razlog tome je korištenje jeftinijih senzora nego što ih koriste kamere. U fotoaparatima se većinom koriste CMOS senzori koji su jeftiniji za izradu, ali samim time i manje kvalitetni od CCD senzora koje koriste kamere. CCD senzor ima mogućnost pretvaranja svijetla u piksele bez distorzija, dok CMOS senzor koristi tranzistore za svaki piksel te šalje zapis kroz žice, gdje dolazi do distorzija i gubitka kvalitete. Zbog razlike u izradi CMOS senzori znatno su jeftiniji, ali i brže napreduju u razvijanju pa se samim time sve više približavaju kvaliteti CCD senzora. [4] Canon je uvijek bio korak ispred Nikona u rješenju problema šuma kod ISO osjetljivosti, no tada dolaze Sony α serije i pokazuju mogućnost mnogo većeg raspona ISO osjetljivosti, s gotovo nevidljivim šumom, uz izrazito veću kvalitetu i gustoću videozapisa.

Također valja napomenuti da postoji razlika u veličini senzora u fotoaparatima. Naime, jeftiniji fotoaparati imaju crop senzor koji je fizički manji od full-frame senzora i samim time lošiji. Crop senzori imaju određeni crop faktor (kod Canona je to x1.6) što znači da svaki objektiv koji se priključi nije žarišne duljine koja piše, već se taj broj množi sa crop faktorom. Jedna od mana takvih senzora je ta što im treba više svijetla kako bi postigli isti rezultat kao i full-frame senzor i samim time ne mogu snimati u slabim svjetlosnim uvjetima. No, isto tako ako na crop senzor stavimo objektiv žarišne duljine od 200mm tada taj objektiv postaje objektiv žarišne duljine 320mm što nam uvelike može pomoći ukoliko fotografiramo ili snimamo prirodu ili stvari gdje moramo biti daleko od predmeta fotografiranja. [17]

3. Fotoaparat u ulozi videokamere

3.1. Rezolucija snimanja



Slika 3.0 Proporcionalna usporedba različitih rezolucija

Postoji nekoliko razloga zašto kod snimanja videa fotoaparati ne mogu snimati na rezoluciji na kojoj mogu fotografirati i zašto ne mogu fotografirati s istim brojem slika u sekundi u kojemu mogu snimati video.

Jedan od problema je količina podataka koja se mora zabilježiti. Jedna fotografija od 20 megapiksela zabilježena u JPEG formatu i slabom kompresijom zauzima prostora na mediju otprilike koliko bi zauzelo 10 slika 1080p HD videa. Fotografija istih dimenzija u RAW formatu bila bi 3-4 puta veća od one u JPEG formatu, tj. zauzimala bi prostora kao otprilike 30-40 1080p HD slika. Ako se gleda da standardni video ima između 25 i 50 slika u sekundi, to znači da jedna sekunda HD videa zauzima prostora otprilike kao jedna 20MP fotografija u RAW formatu.

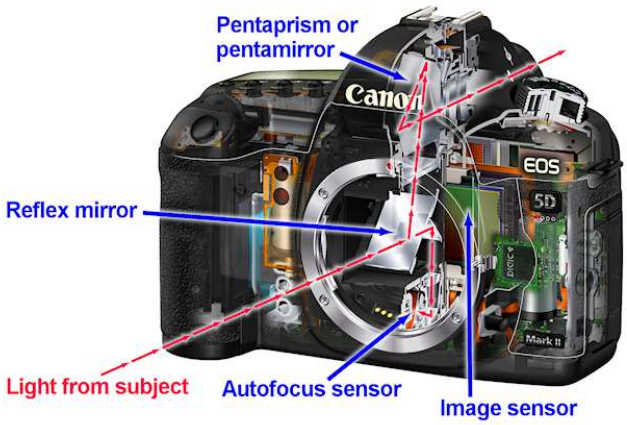
Uzimajući u obzir samu količinu podataka koju treba snimiti i medije koji se koriste u modernim digitalnim fotoaparatima, može se vidjeti zašto to predstavlja problem. SD i CF kartice najčešće su korišteni mediji za pohranu podataka u digitalnim fotoaparatima, a s današnjim danom najbrže komercijalno dostupne kartice ne prelaze brzine od ~300MB/s (SD) i ~445MB/s (CF) za snimanje podataka. Te brzine snimanja često nisu konstantne nego se odnose na „burst“ snimanje - određena količina podataka u kratkom vremenskom roku može se snimiti na toj brzini, koja potom drastično opada. Zato su fotoaparati koji imaju velik broj slika koje mogu okinuti u sekundi često ograničeni medijem na koji snimaju. Neki proizvođači na svojim

fotoaparatima navode da mogu fotografirati 30 ili više fotografija u sekundi. No, oni koji su namijenjeni potrošačima mogu te brzine postići samo pri vrlo niskim rezolucijama i kada blenda ostaje otvorena cijelo vrijeme. Ti fotoaparati zapravo ne uzimaju 30 fotografija u sekundi nego snimaju video u određenoj rezoluciji i svaku sliku bilježe kao zasebnu fotografiju.

Canon EOS 70D je fotoaparat koji može fotografirati na 20.2MP. RAW fotografije snimljene na ISO800 sa umjerenom količinom detalja zauzimaju u prosjeku 27MB. [18] Da bi se snimila jedna sekunda videa u njegovoj maksimalnoj rezoluciji bilo bi potrebno kontinuirano snimati 648MB/s (25 FPS), iz čega se vidi da to jednostavno nije moguće sa današnjim medijima za snimanje podataka.

Drugi problem nastaje kod obrade podataka koje senzor fotoaparata zabilježi. Svi podaci moraju proći kroz procesor i biti obrađeni, a brzina tog postupka ovisi o brzini procesora fotoaparata. Čak se i današnji fotoaparati pri snimanju videa znaju previše zagrijavati, a daljnje ubrzanje procesora bi za posljedicu imalo još jače zagrijavanje i stvorilo bi potrebu za hlađenjem koje ne bi bilo praktično za ugradnju u fotoaparate.

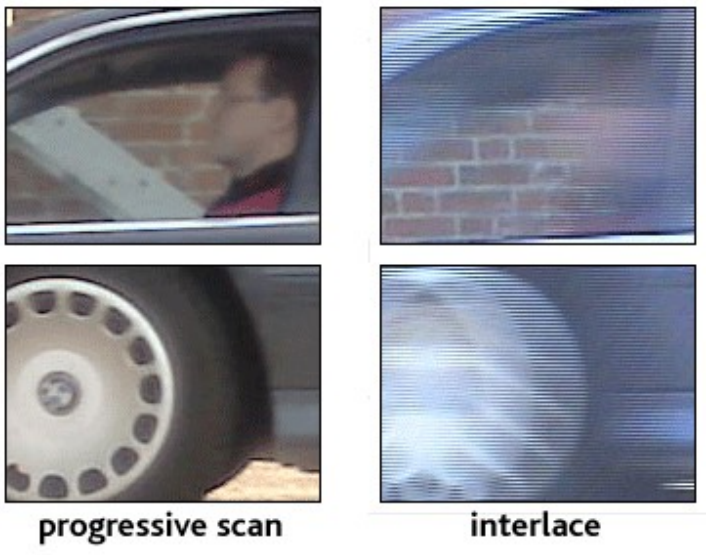
DSLR fotoaparati kod fotografiranja moraju pomaknuti ogledalo koje se nalazi ispred senzora kako bi svjetlost mogla doprijeti do njega (slika 3.1). Svaki put kada se zabilježi fotografija to ogledalo se mora vratiti u početni položaj i onda ponovno maknuti da se zabilježi iduća fotografija. Neki fotoaparati mogu zabilježiti 10-12 fotografija u sekundi, dok oni slabijih performansi mogu između 3-4. No, i oni najbolji mogu tu brzinu održati samo nekoliko sekundi prije nego se međuspremnik memorije napuni i tada broj fotografija u sekundi drastično opada sve dok se međuspremnik ne isprazni. Kod snimanja videa taj proces pomicanja ogledala ne utječe na broj slika u sekundi jer je ono cijelo vrijeme podignuto.



Slika 3.1 Prikaz unutrašnjosti DSLR fotoaparata

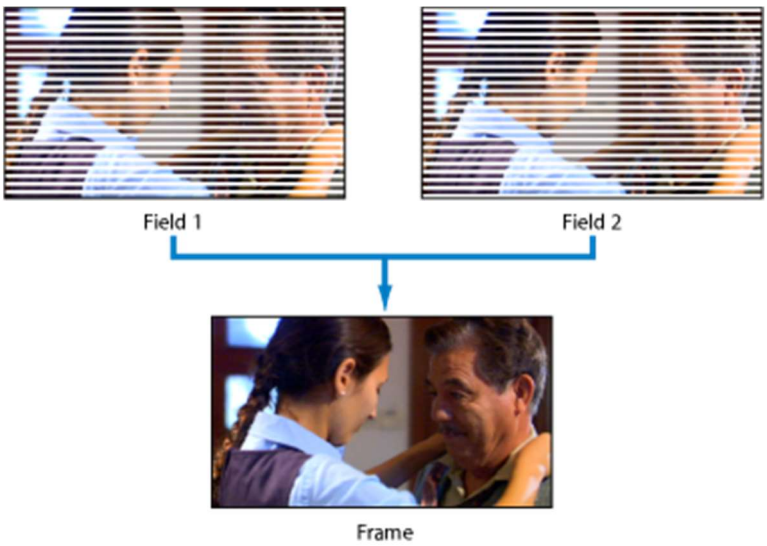
Umjesto pomicanja ogledala između slika, kod snimanja videa procesor bilježi podatke u određenim intervalima. CMOS senzori kod progresivnog snimanja (720p, 1080p, gdje „p“

obilježava progresivno) bilježe svaki piksel redom od dna prema vrhu i onda za iduću sliku bilježe od vrha prema dnu, te tako redom. Stariji fotoaparati koji su snimali u SD i 720i snimali su od vrha prema dnu samo neparne linije piksela, te se vraćali i snimali parne linije kako bi se zabilježila cijela slika. („i“ u 720i je za interlaced, tj. isprepleteno). Bolji CCD senzori pročitaju informacije sa cijele površine istovremeno, prebace te podatke u međuspremnik senzora i počinju bilježiti podatke iduće slike dok se podaci prošle šalju procesoru.



Slika 3.2 Progresivno i isprepleteno snimanje

Isprepleteno snimanje zapravo znači da dva video polja čine jednu sliku, što kod snimanja objekta u pokretu stvara problem (slika 3.2). 50i video, iako sadrži 50 slika, zapravo sadrži samo 25 potpunih slika (jednu potpunu sliku tvori jedna sa parnim linijama i drugu sa neparnim).



Slika 3.3 Kako isprepleteno snimanje formira kompletnu sliku

S druge strane, progresivno znači da je svaka slika u potpunosti skenirana. Ono je kvalitetnije, ali zahtijeva dvostruko više bandwidtha i nije moglo biti korišteno u emitiranjima sve do pojave digitalne televizije i HDTV signala.

3.2. Slike u sekundi i brzina okidanja

Ako pogledamo kroz povijest, do relativno nedavno, svi video materijali bili su napravljeni sa 24 sličice u sekundi. Pitanje je zašto? Ljudsko oko može registrirati 10-12 FPS kao pojedinačne slike, no pri većoj brzini granice između slika nestaju i niz slika vidimo kao pokret.

24 FPS bila je ekonomska i tehnička odluka. [19] Sinkronizacija zvuka sa filmom pokušana je već 1900., ali tehnologija je bila nepouzdana za velike filmove. Do kraja 20-ih postalo je moguće sinkronizirati zvuk koristeći fonograf ili sličan uređaj mehanički povezan sa projektorom. Ta metoda korištena je na prvom filmu sa snimljenim dijalogom, pri brzini od 24 FPS - *Jazz pjevač* iz 1927. [20]

Kasnije je zvuk sinkroniziran s filmom tako što se uz slike na filmu otisnula optička vrpca. Na taj način se povezivala brzina izmjena slika s ograničenjima tadašnje audiotehnologije. S obzirom na to da je film skup medij, u interesu Hollywooda bilo je da se tokom produkcije potroši što manje filma. Iako su nijemi filmovi imali prosječnu brzinu od 16 FPS, pri njoj nije bilo moguće producirati kvalitetan zvuk. U konačnici je kao najprihvatljivija izabrana brzina od 24 FPS, jer je predstavljala najmanju brzinu pri kojoj se mogao producirati razumljiv zvuk, što ovu odluku čini tehničkom i ekonomskom, a ne estetskom.

Razlog zašto postoji broj slika u sekundi kao 50i i 60i zapravo je povezan s televizijom i frekvencijom izmjenične struje koja je u Americi 60Hz, dok je u Europi 50Hz. Frekvencija struje ograničavala je broj slika u sekundi kod starih CRT uređaja i tako su nastali NTSC i PAL standardi – NTSC 30FPS, tj. 60i, te PAL 25FPS, tj. 50i. [21]

60 FPS i 30 FPS uglavnom su bili standard za emitiranje, a 24 FPS za filmsku produkciju. No, moderne kamere, projektori i televizije podržavaju više brzina izmjene slika, što omogućuje snimateljima da snimaju brzinom koja je najprikladnija za njihovu publiku i snimani sadržaj.

I dok mnogi smatraju da je 24 FPS estetski najprihvatljivija brzina za filmove i televizijske serije, postoje i oni koji preferiraju visoke brzine izmjene slika (HFR). Kao što je već spomenuto, 24 FPS je postao standard zbog ekonomskih i tehničkih ograničenja tog vremena (prije gotovo 100 godina).

Visoke brzine nisu novost za publiku, s obzirom na to da ih povezujemo s video-izgledom. Kao što je već spomenuto, većina televizijskih programa, poput realityja, sapunica i drugih

emitiranih programa, produciraju se brzinom od 30 ili 60 FPS. Zagovaratelji HFR priznaju da treba vremena da bi se publika navikla na film s većom brzinom izmjene slika, a kako bi se filmska industrija mogla prilagoditi većim brzinama, publika će ju trebati prestati povezivati s jeftinom produkcijom. Mnogi odbacuju HFR i zagovaraju 24 FPS kao "zlatni standard"

Iako je, zahvaljujući tehnologiji senzora u digitalnom kinu, profesionalnim i amaterskim kamerama HFR postao financijski dostupniji, uvijek će biti jeftinije snimati manje slika u sekundi.

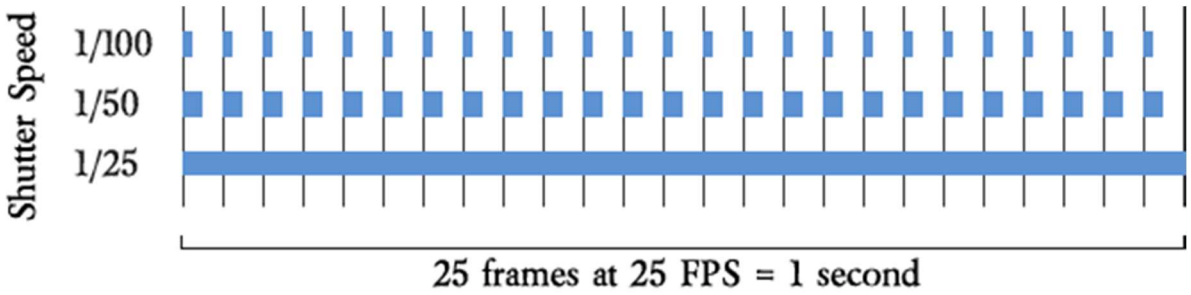
Nekim filmašima, videografima i ljubiteljima filmova nije bitno da li je 24 FPS bila tehnička odluka ili ne, njima se jednostavno sviđa zbog estetike. Oni također tvrde da je ideja kako je HFR nešto na što se samo treba naviknuti besmislena i da znanost pokazuje nešto sasvim drugo.

Činjenica da su veće brzine sličnije onome što okom inače vidimo predstavlja zanimljiv problem. Nekima HFR spada pod Jezovitu dolinu – „Uncanny Valley“. Jezovita dolina, koja se inače primjenjuje u robotici, psihološka je hipoteza prema kojoj odbacujemo sve što izgleda realno, ali ne savršeno realno. [22] Za dokumentarac, snimku događaja ili reality prihvaćamo HFR, jer znamo da je ono što gledamo stvarnost. No, filmovi i televizijske serije su puni konvencija koje smo kroz život prihvatili kao "priče". Razgovori u filmovima nisu onakvi kakve ljudi imaju u stvarnom životu; scene, kostimi, osvjetljenje nisu isti kao u realnosti; odglumljeno ponašanje nije nužno onakvo kako se ljudi zaista ponašaju.

Brzina okidanja je količina vremena u kojem je svaka individualna slika izložena svjetlosti. Kod snimanja videa često dolazi do zabune, prilikom čega početnici poistovjećuju broj slika u sekundi s brzinom okidanja, misleći ako je brzina okidanja 1/100 sekunde da to znači kako snimaju 100 sličica u sekundi, što nije točno. Ovisno o opremi i njenim mogućnostima broj sličica u sekundi i brzinu okidanja možemo postaviti na različite vrijednosti. [4]

Kao i kod fotografiranja, brzina okidanja određuje zamućenost pokreta. Kod snimanja videa dobra polazišna točka je da brzina okidanja bude dvostruko veća od broja sličica u sekundi, što bi značilo da za film koji se snima brzinom od 25 sličica u sekundi brzina okidanja bude 1/50 sekunde. Takav način snimanja daje rezultate koji su "zlatna sredina". Što više usporavamo brzinu okidanja pokreti će biti sve mutniji. S druge strane, što više ubrzavamo brzinu okidanja to će pokreti biti jasniji, ali će, ako je razlika između broja sličica u sekundi i brzine okidanja prevelika, cijeli video izgledati isprekidano zato što zbog prevelike brzine okidanja jednostavno nije sve snimljeno.

Ako je video postavljen da snima 25 sličica u sekundi, a brzina okidanja postavljena na 1/100 sekunde, možemo vidjeti da veliki dio jedne sekunde snimanja zapravo nedostaje, točnije, snimljeno je samo 10% od jedne sekunde. Iz tog razloga video izgleda isprekidano.



Slika 3.4 FPS i brzina okidanja

3.3. Primjena

Tehnologija razvoja DSLR fotoaparata eksponencijalno napreduje, svakim danom fotoaparati postaju sve bolji i bolji, a neki danas nude i snimanje videa u 4k rezoluciji, 80MP rezolucije fotografiranja, sve preciznije fokusiranje i bolje objektive. Sve to čini ih puno interesantnijim video i foto entuzijastima, koji mogu biti sigurni u to da, bez obzira što se odluče, uvijek mogu računati na to da im njihov fotoaparat može ponuditi gotovo najbolje od oba svijeta. Nakon što je 5D Mark II osvojio svijet svojom mogućnošću snimanja videa, tehnologija se nastavila razvijati. Danas postoje DLSR fotoaparati koji se mogu mjeriti s puno skupljim kamerama. Sony α je mirrorless fotoaparat sa 35mm senzorom koji je u mogućnosti snimati 4K video, uz to što se na manjim rezolucijama može postaviti i preko 120 FPS-a, te tako konkurira itekako skupljim kamerama od sebe. Canon je predstavio konkurenta, EOS 5D Mark IV koji ima mogućnost snimanja videa u 4K rezoluciji direktno na memorijsku karticu, puno veću ISO osjetljivost od svog prethodnika te je kao takav među jačim DSLR fotoaparatima na tržištu. Trenutno najveći nedostatak fotoaparata koji se koristi za snimanje jest način na koji kodira videozapis. Zbog relativno male brzine memorijskih kartica i utora za njih fotoaparat kompresira video u H264 kodek, te na taj način otežava daljnju obradu video materijala u postprodukciji. Naime, kao što postoji razlika između JPEG i RAW fotografskih zapisa, tako postoji razlika i u videu. RAW fotografija ima veći dinamički raspon, fotoaparat zapisuje puno više detalja nego što ih zapisuje u JPEG formatu te je moguće u postprodukciji intenzivnije obrađivati fotografiju, a kvaliteta same fotografije neće se pogoršati. Razlika između današnjih videokamera i fotoaparata u tome je što fotoaparat zapisuje tako da video nema velik dinamički raspon te je potrebno puno više priprema kako kasnije u postprodukciji ne bi nastajali dodatni problemi. Danas fotoaparati sve više napreduju i već nekolicina njih može snimati RAW video zapis tako da ga šalje na HDMI izlaz gdje se može priključiti vanjski snimač koji u sebi sadrži SSD disk sa velikom brzinom pisanja. Također, jedan od nedostataka DSLR fotoaparata je u tome što je kvaliteta zvuka koji snima izrazito loša pa je zbog toga potrebno koristiti posebne snimače

zvuka. Iako postoje razni nedostaci ovakvog načina snimanja, također postoje i velike prednosti. Današnji fotoaparati u stanju su isporučiti kvalitetan video zapis usprkos lošim svjetlosnim uvjetima, početni troškovi su puno manji, korištenje različitih objektiva omogućuje veću pokrivenost i smanjuje potrebu za dodatnim kamerama.

Kada bismo direktno uspoređivali fotoaparat s video kamerom dolazimo do problema same stabilizacije. Zbog veličine i težine većinu kamera možemo držati na ramenu i tako snimiti mirnu sliku, dok kod fotoaparata to nije moguće. Zbog njegove male težine potrebno je koristiti tronožac ili stabilizator (Steadycam) kako bi slika bila mirna. Iako se to može uzeti kao nedostatak fotoaparata, tu osobinu također se može istaknuti kao prednost. Naime, zbog svoje male težine fotoaparatom je moguće doći na puno manja mjesta, nije potreban velik i težak stativ, već je dovoljan lagani tronožac, monopod ili stabilizator, zbog mogućnosti brze zamjene objektiva dostupan je širok raspon kuta snimanja, što je kod kamere velik problem. Kamera koristi ND filtere za rad po danu (filteri koji se nalaze unutar tijela kamere i služe kako bi se potamnila slika), no fotoaparat može koristiti ND filtere koji se stavljaju na sam objektiv i time postići isti rezultat.

4. Dodatna oprema

4.1. Monopod

Monopod je vrsta stativa koja ima samo jednu nogu za oslonac. Korištenjem monopoda kod snimanja videa smanjuju se trešnja kamere i nekontrolirani pokreti. Sam monopod u potpunosti eliminira vertikalne pokrete, dok u kombinaciji sa snimateljem može formirati bipod koji, uz vertikalne, onemogućuje i horizontalne kretnje.

Iako manje stabilni od tronožaca, monopodi su puno lakši, zauzimaju manje mjesta i dopušteni su na mjestima gdje su tronošci zabranjeni zbog opasnosti za druge. Kako se sastoje od samo jedne noge podijeljene na nekoliko segmenata, monopod se može vrlo lako i vrlo brzo postaviti na gotovo bilo koju lokaciju na koju snimatelj stane i isto tako brzo se može sklopiti i pomaknuti na drugu poziciju, ili se može tako rastvoren uz relativnu lakoću pomicati na druge pozicije.

U današnje vrijeme svi stativi napravljeni su u nekoliko odjeljaka koji se neovisno o drugima mogu izvlačiti ili uvlačiti i time se mijenja njihova visina. Uz lako promjenjivu visinu, današnji monopodi dolaze sa rotirajućom glavom koja korisniku uvelike olakšava kadriranje.

Na slici 4.1 vidi se monopod koji se zbog nekoliko bitnih dodataka uvelike razlikuje od monopoda za fotografiranje i koji ga čine iznimnim pomagalom svakom snimatelju.



Slika 4.1 Video monopod

Sklopive nožice na monopodu dodatno ga stabiliziraju do te mjere da može samostalno ostati u vertikalnoj poziciji bez dodatnog oslonca. Fluidna glava na monopodu u kombinaciji s rotirajućim zglobom na dnu omogućava postizanje efekta slidera (manjih dimenzija) uz minimalne trzaje. Fluidna glava na samome dnu (prikazana crveno na slici) omogućava glatke horizontalne kretnje kamere. Maksimalna visina monopoda od 2m čini ga iznimnim za snimanje iznad glava, za razliku od tronošca koji za takvo snimanje zauzima previše mjesta i vrlo je nespretan i nesiguran za baratanje.

4.2. Tronožac (stativ)

Kao i monopod, tronožac služi stabilizaciji kamere prilikom njenog korištenja, uz tu razliku što tronožac, kao što mu i naziv govori, ima tri noge. Da bi se postigla maksimalna stabilnost tronošca sve noge moraju u potpunosti biti razvučene i pokrivati što veću površinu, zbog čega je tronožac u velikom broju situacija nepraktično koristiti ili čak jednostavno nemoguće. Moderni tronošci dopuštaju da se njihove noge razvuku pod različitim kutevima i na taj način stvori jako stabilna platforma koja je jako blizu zemlji, no suprotno ne vrijedi. Naime, svaki tronožac ima optimalan kut pod kojim noge moraju biti razvučene kako bi bio stabilan. Bilo što manje od toga i njegova stabilnost i sigurnost opreme je ugrožena.

Tronožac se koristi u situacijama kada je stabilnost od iznimne važnosti, u situacijama kada se dulje vrijeme snima s iste pozicije ili kada zbog opreme ne postoji druga solucija (monopod u usporedbi s tronoščem može nositi puno manju masu opreme).

Na slici 4.2 vidimo klasičan primjer tronošca namijenjenog snimanju videa. Robusna konstrukcija i dvostruke noge omogućuju ovom tronoščcu da nosi do 100kg opreme, što je u usporedbi sa prosječnih 10kg koje monopod može nositi jako puno.



Slika 4.2 Video tronožac

4.3. Stabilizatori

Postoje različite veličine i težine stabilizatora, različiti načini stabilizacije i opcija, no svi kao svoju primarnu svrhu imaju stabiliziranje kamere prilikom snimanja u pokretu, bilo to okretanje kamere oko vlastite osi ili kretanje kamermana sa svom opremom prilikom snimanja. Iako veliki broj objektiva ima stabilizaciju (u slučaju mirrorless kamera ta stabilizacija je u samom tijelu fotoaparata), ona nije dovoljna da bi se u potpunosti uklonili nepoželjni pokreti.

Cijenom najpristupačniji i najmanje zahtjevni stabilizatori za manje težine opreme su oni koji veći dio težine prebace snimatelju na rame ili oko pojasa. Često se koristi kako bi se smanjio umor ruku snimatelja i smanjila trešnja zbog nemirnih ruku, dovoljno dobra bez dodatnih načina stabilizacije ukoliko se snimatelj ne kreće ili ako su te kretnje minimalne.



Slika 4.3 Stabilizator – steadycam

Najčešće korišteni stabilizatori su oni koji snimatelju dopuštaju potpunu slobodu pokreta i pomicanja kamere na svakoj osi. Na slici 4.3 vidi se jedan takav stabilizator. Ovakvi stabilizatori primjenjuju kontra utege i mogućnost zaokretanja oko središnje točke slične onom na žiroskopu. Ukoliko se ovakav stabilizator ne montira na poseban remen ili prsluk, snimatelj mora cijelu težinu opreme sa stabilizatorom držati u ruci, što brzo umara pa kvaliteta i preciznost kretnji opadaju.

Veliki nedostatak stabilizatora s kontra utezima je potreba da se pri svakoj promjeni težine on ponovno kalibrira, a dovoljno je izvaditi SD karticu da više nije točno kalibriran.

Druga vrsta stabilizatora je slider. Slider kod snimanja videa služi kako bi se kamera pomicala po predodređenoj putanji. Putanja po kojoj se kamera kreće određena je oblikom slidera ili položajem tračnica na koje će se kamera kasnije postaviti. Najčešći slideri su ravni i duljine manje od jednog metra. Na slici 4.4 vidimo jedan takav slider.

Uz ovu vrstu slidera postoje i oni koji se pomiču po tračnicama proizvoljnih dimenzija i smjerova, te puno jednostavniji slideri koji su zapravo ploča za montirati kameru sa kotačima.



Slika 4.4 Slider

4.4. Mikrofoni

Svi moderni DSLR fotoaparati imaju ugrađen mikrofon, no u većini situacija taj mikrofon nije dovoljan da bi se snimio zvuk prihvatljive kvalitete. Zbog toga mnogi koji video snimaju DSLR fotoaparatima kupuju dodatne mikrofone kako bi povećali kvalitetu snimljenoga zvuka.

Jedan od često korištenih vrsta mikrofona je usmjereni mikrofon. Primjer takvog mikrofona je Rode Video Mic Pro (Slika 4.5). Namijenjen da se pričvrsti na sam fotoaparat, ovaj mikrofon drastično poboljšava kvalitetu snimljenog zvuka. Prvo što se na ovome (i sličnim) mikrofonima uoči su zaštita od vjetra i anti-šok mehanizam. Spužva (ili u drugim slučajevima dlakava navlaka) štiti kapsulu mikrofona od vjetra i velikim djelom sprečava da mikrofon snimi nepoželjne smetnje nastale strujanjem zraka, bilo one od kretanja, djelovanja vjetra ili normalnog razgovora.

Anti-šok ispod mikrofona fizički odvaja rigidno plastično tijelo mikrofona od kamere i na taj način apsorbira sve udarce, koliko god mali bili, kako se te vibracije ne bi prenijele na kapsulu i

snimile kao izvor zvuka. Ovaj mikrofon ima usmjeren snop snimanja zvuka, što snimatelju omogućava bolju kontrolu onoga što želi snimiti i onoga što ne želi.

Iako primarno namijenjen montiranju na samo tijelo fotoaparata, mikrofon se može pričvrstiti bilo gdje ako korisniku to odgovara, uz uvjet da postoji snimač zvuka na koji bi se mikrofon spojio.



Slika 4.5 Rode video mic pro



Slika 4.6 Sennheiser ME 2

Druga često korištena vrsta mikrofona su Lavalier mikrofoni, često zvani „bubica“. Ova vrsta mikrofona hvata zvuk sa svih strana kapsule i zbog svoje veličine idealan je za stavljanje na odjeću i skrivanje. Za razliku od usmjerenog mikrofona, kod lavalier mikrofona ne može se kontrolirati iz kojega smjera će se snimati zvukovi, a iz kojega neće. Ovi mikrofoni često se koriste za snimanje dijaloga gdje veliki dinamički mikrofoni nisu primjereni ili kada se mikrofon ne smije vidjeti u video uratku.

4.5. Uređaji za snimanje zvuka

Zvuk je vrlo bitan u video produkciji i za dobre rezultate, osim dodatnih mikrofona, poželjno je imati audio zapise iz više izvora. Popularni snimači zvuka imaju ugrađene mikrofone kako bi se koristili kao diktafon i pružaju mogućnost spajanja nekoliko dodatnih izvora zvuka.

Popularnost ovakvih uređaja porasla je kada je porasla upotreba DSLR fotoaparata za snimanje videa, a najpopularniji među njima su Zoom H1, Zoom H4n i Tascam DR-60D.

Zoom H1 najmanji je od ovih uređaja i sa spužvom za zaštitu od vjetra manji je i lakši od standardnog dinamičkog mikrofona. H1 ima ugrađeno mikrofonsko pojačalo i dopušta snimanje zvuka sa ugrađenih usmjerenih mikrofona na njegovoj prednjoj strani ili snimanja zvuka sa drugog mikrofona koji se može spojiti u njega preko 3.5mm utora. H1 se također može spojiti na DSLR sa mikrofonskim ulazom, kako bi se zvuk snimao na njega i direktno na fotoaparat za lakšu sinkronizaciju zvuka.



Slika 4.7 Zoom H4N i Zoom H1

Zoom H4n zbog pristupačne cijene i brojnih funkcija koristi veliki broj ljudi. H4n, kao i H1, ima ugrađene usmjerene mikrofone i nudi spajanje mikrofona preko 3.5mm utora, ali uz to nudi 2 XLR ulaza sa fantom napajanjem, može snimati 4 zvučna zapisa istovremeno i ima ugrađene efekte.

Oba ova uređaja mogu se montirati na tijelo fotoaparata ili na stativ preko standardnog navoja, iako H4n zbog svoje veličine nije praktičan za korištenje na fotoaparatu ako se isti drži u ruci.

Malo drukčiji uređaj je Tascam DR-60D. Ovaj snimač nudi spajanje 4 izvora zvuka kao i H4n, ali dodaje opcije izlaza za kameru, linijskog izlaza, direktnu kontrolu svih ulaza preko

odvojenih potenciometara, odabir kanala za slušanje tijekom snimanja i velik broj drugih opcija unutar softvera. Sve to dolazi u puno drugačijem paketu od Zoom uređaja. DR-60D namijenjen je montiraju ispod samog fotoaparata, direktno na stativ s već montiranim fotoaparatom.

Dok su H1, H4n i DR-60D uređaji za snimanje zvuka, svaki ima svoje prednosti i nedostatke ovisno o potrebama i ograničenjima korisnika. Zanemarive dimenzije i težina H1 za snimanje u pokretu iz ruke ili nekoliko izvora zvuka spojeno na DR-60D montiran na stativ izbor je koji ostaje na korisniku.



Slika 4.8 Tascam DR-60D Mark II

4.6. Neprekidna rasvjeta

Kod snimanja videa isto kao i kod fotografije prikladna rasvjeta od velike je važnosti. Problem kod snimanja videa je u tome što ta rasvjeta mora biti konstantna i poželjno je da ima podesivu temperaturu svijetla. Standardni blic korišten za fotografiju može proizvesti velike količine svjetla, ali u vrlo kratkom trajanju. Prosječan blic može s lakoćom osvijetliti cijelu sobu od 20m^2, ali će ju osvijetliti na djelić sekunde, što za potrebe snimanja videa nije od koristi.

Prije nego je LED tehnologija bila relativno dostupna i pouzdana, konstantna rasvjeta za snimanje bila je glomazna i teška, jako se grijala i trošila je puno struje, zbog čega je morala biti uključena u strujnu mrežu ili u velike akumulatore. LED rasvjeta danas se dići snagom, malim dimenzijama, gotovo zanemarivim zagrijavanjem te malom potrošnjom struje.

Na slici 4.9 vidi se LED rasvjeta namijenjena za montiranje na samo tijelo fotoaparata sa 312 LED žaruljica, 1400 lux na udaljenosti od 91 cm i promjenjivom temperaturom svijetla od 3200 - 5600K. Ova vrsta rasvjete vrlo je popularna kod snimatelja svih vrsta zbog velike količine svjetla koje daje s obzirom na svoju veličinu, te zbog mogućnosti montiranja gotovo bilo gdje.

Velika rasvjetna tijela za osvjetljavanje cijelih prostorija polagano prelaze na LED tehnologiju i s vremenom će u potpunosti istisnuti klasičnu rasvjetu za snimanje videa.

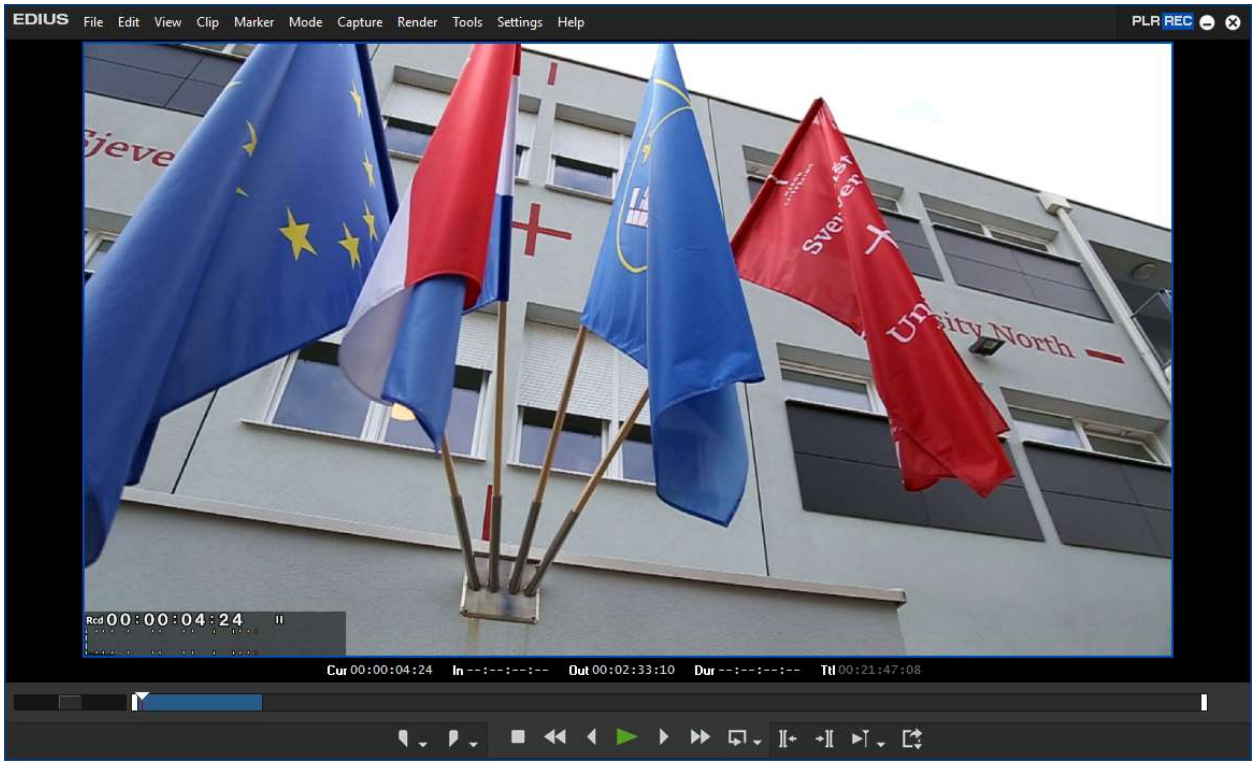


Slika 4.9 Generay LED rasvjeta

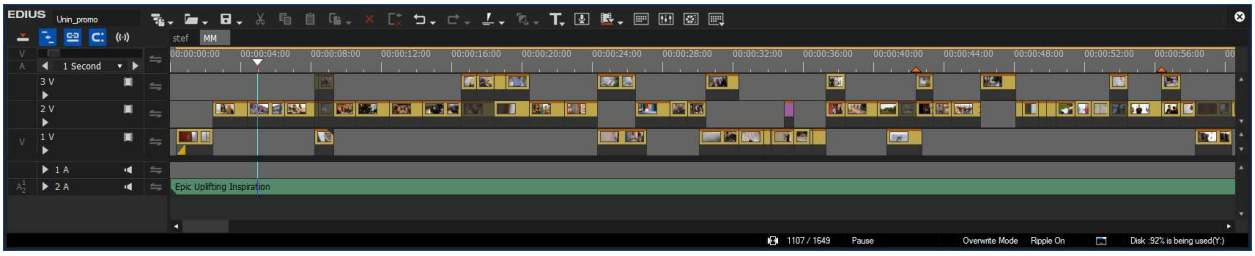
4.7. Video montaža

Video montaža je posljednji proces u izradi videa. Danas postoji mnogo programa u kojima se radi video montaža, a najpoznatiji su Adobe Premiere, Canopus Edius, Avid i Apple Finalcut.

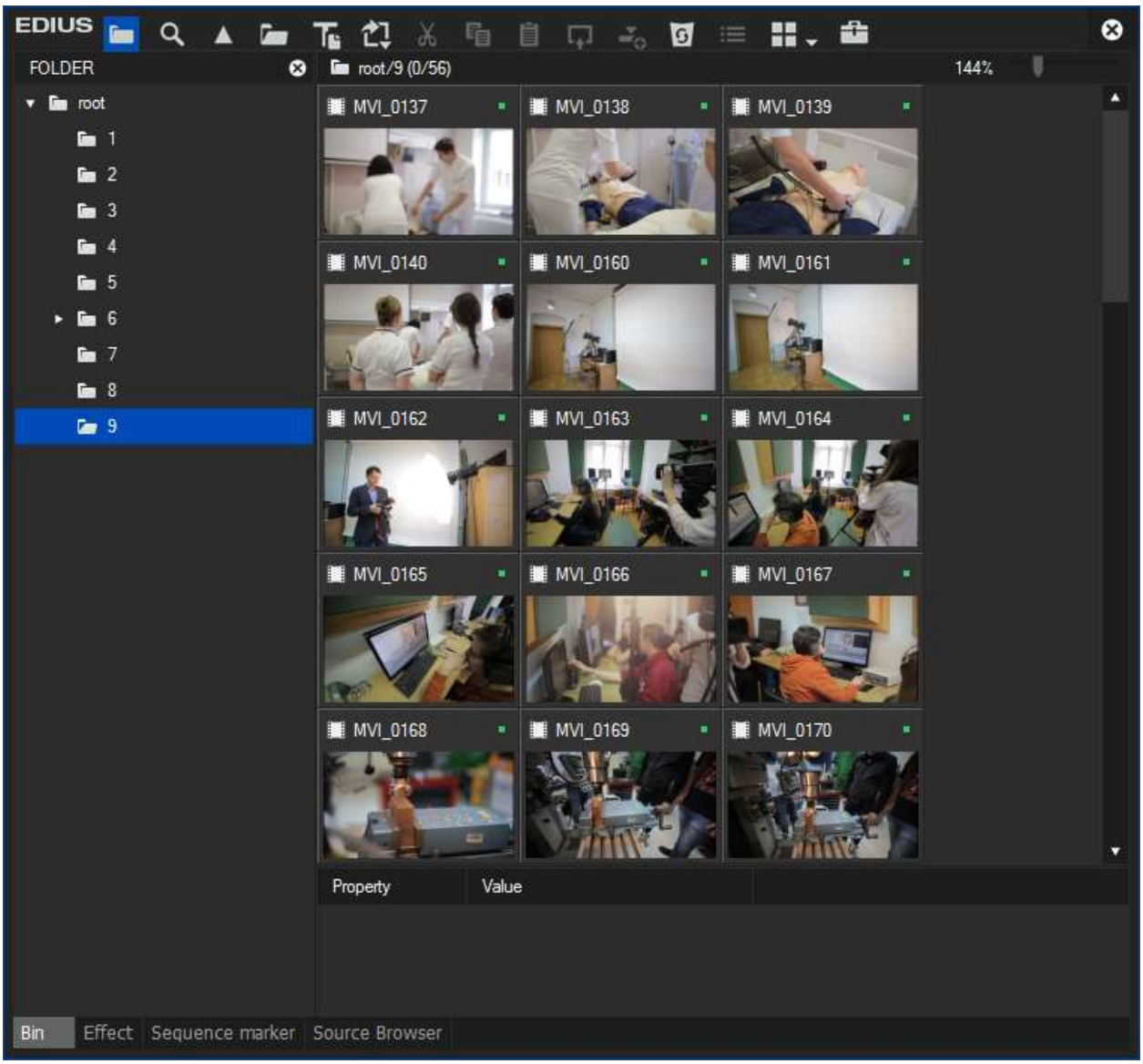
Svi ovi programi imaju vrlo slične funkcije, jedina razlika je način na koji se određene stvari obavljaju. Svaki program za montažu sastoji se od vremenske linije (Timeline), video prozora, prozora za pohranu kadrova (Bin) i alatnih traka (Slike 4.10, 4.11 i 4.12). [24]



Slika 4.10 Edius video prozor



Slika 4.11 Edius vremenska traka (Timeline)

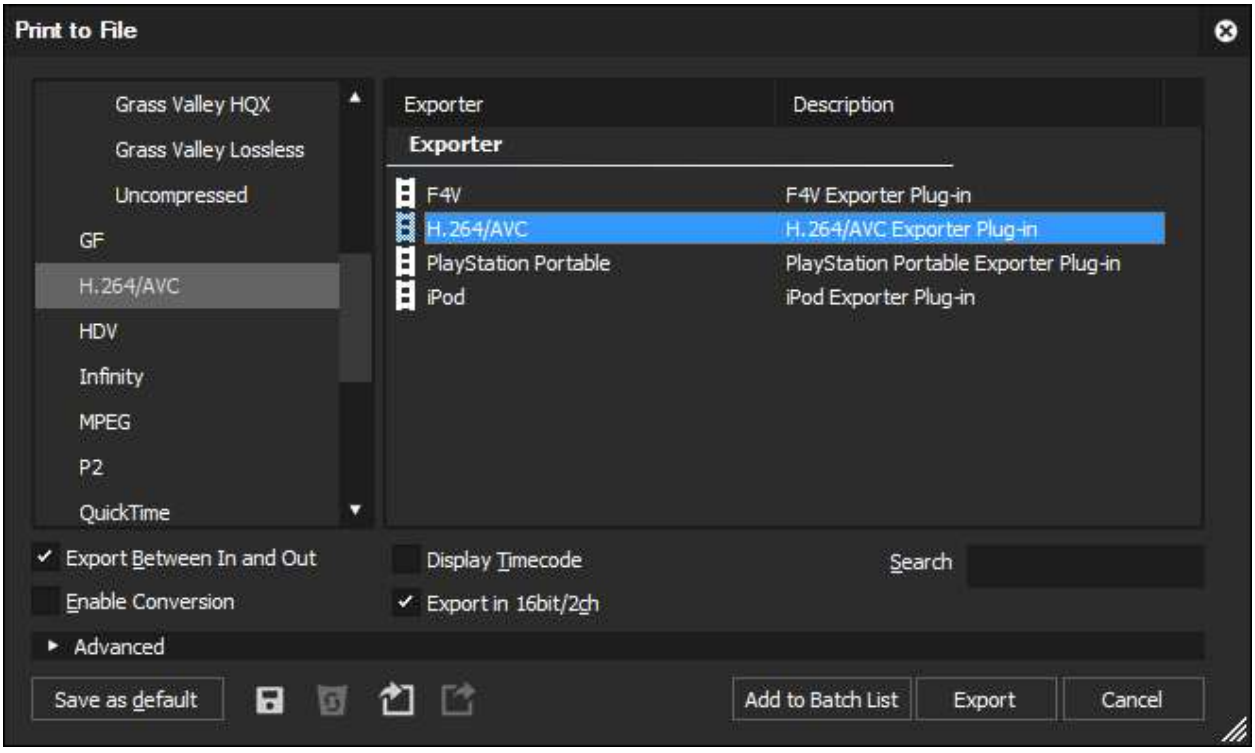


Slika 4.12 Edius Bin

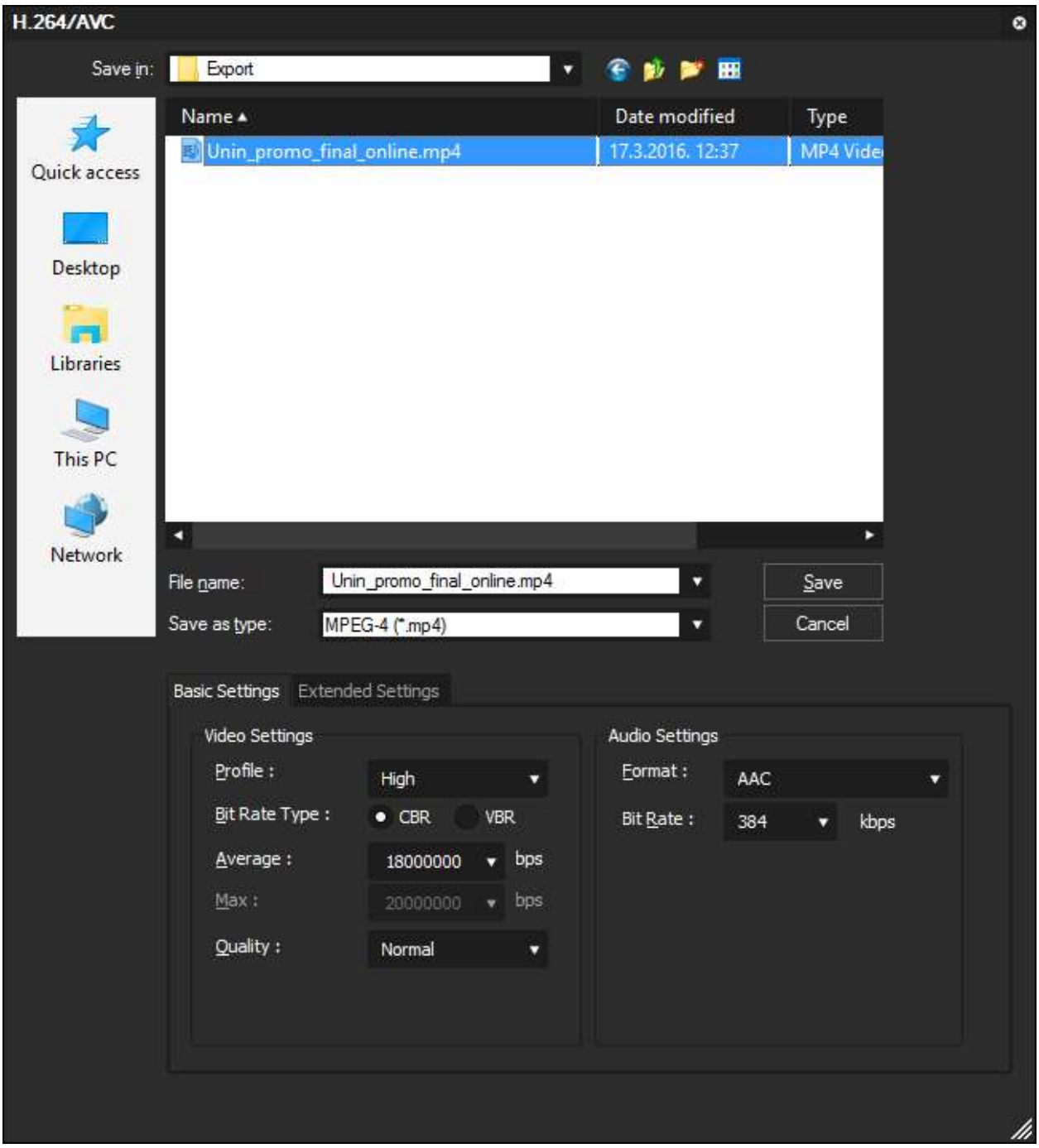
Prva i najbitnija stvar kod montiranja videa je dobra organizacija i strukturiranje datoteka. Na vremenskoj liniji postoje video i audio trake u koje stavljamo kadrove i glazbu koja će se koristiti kod montaže. Također je moguće u video traku staviti i određeni tekst. Vrlo bitan dio montaže je i sam eksport materijala jer postoji mnogo formata i kodeka u koje je moguće eksportirati video i također postoji velika razlika među njima. Svrha samih kodeka je ta da kompresira video kako bi se smanjila veličina vide. No, potrebno je imati na umu da to utječe na kvalitetu samog videa. Kad bismo ekportirali video u nekompresiranom formatu bilo bi ih nemoguće pokretati na većini računala, a pogotovo na internetskim servisima kao što su YouTube i Vimeo. Kodek može biti uređaj ili program i ima mogućnost kompresije i dekompresije videa i zvuka. Određeni kodeki mogu kompresirati video i zvuk u više formata (ekstenzija). Najpoznatiji kodeki su:

- MPEG2 - najviše se koristi kod izrade DVD-a i videa koji se reproduciraju na televiziji. Video od 120 min može biti veličine od 4Gb i više, ovisno o kvaliteti samog materijala i određenim postavkama eksportiranja
- H.264/MPEG4 – novi algoritam kompresiranja koji je u mogućnosti, uz istu kvalitetu, smanjiti video na pola veličine MPEG2 videa
- Apple ProRes – kodeki koje proizvodi tvrtka Apple, imaju mnogo mogućnosti, no moguće ih je koristiti samo na Apple računalu. ProRes kodek najčešće se koristi kod izrade videa jer daje izuzetno dobar omjer kompresije i kvalitete.

Svaki od ovih kodeka može raditi s više ekstenzija, kao što su mpg, avi, mov i mp4. [23] Video iz zadatka završnog rada eksportiran je u H.264 kodeku ekstenzije mp4 zbog toga što je svojom mogućnošću velike kompresije i malim gubicima u kvaliteti taj format najprikladniji za objavu na web-u (Slike 4.13 i 4.14).



Slika 4.13 Odabir formata i kodeka eksporta videa



Slika 4.14 Odabir detaljnih postavki eksporta videa



Slika 4.15 Izgled Canopus Ediusa

5. Praktični rad

Praktičnim radom želio sam pokazati kako izgleda profesionalno snimljen i montiran video, za čiju je proizvodnju korišten isključivo DSLR fotoaparat sa dodatnom opremom. Ideja je bila pokazati da je moguće napraviti konkurentan promotivni video sa relativno malo opreme i to na način kakav bi bilo nemoguće postići video kamerom.

U praktičnom radu korištena je sljedeća oprema:

- fotoaparat Canon EOS 6D,
- objektivi : Samyang 14mm, Samyang 35mm, Sigma Art 50mm, Samyang 85mm i Canon 70-200 te
- Steadycam, stativ i slider.
- Program za video montažu: Canopus Edius





Slika 5.1 Kadrovi iz video spota

6. Zaključak

Svijet fotografije izuzetno brzo napreduje. Od pojave *camere obscure* pa do danas dogodilo se mnogo promjena te je postignut velik napredak.

Razvoj pokretne slike doveo je do nastanka videa, a samim time i napretka u tehnikama i tehnologiji koje su se koristile za snimanje. Izumom 35mm senzora i filmova svijet videa polako postaje sve bolji i napredniji.

Dolaskom na tržište prvih DSLR fotoaparata s mogućnošću snimanja videa, mnogi entuzijasti mogli su si priuštiti video opremu i tako nastaje standard koji dovodi do mnoštva novih inovacija te razne opreme koja do tada nije bila potrebna.

Danas, možemo reći, fotoaparate koristimo za većinu snimanja, zbog toga što su mnogo jeftiniji, lakši i jednostavniji od kamera. Uz kvalitetnu dodatnu opremu moguće je snimiti doslovno bilo što, od video spotova pa do samih filmova. Napredak tehnologije vidi se gotovo iz dana u dan i tako imamo mogućnosti o kojima prije 50-tak godina nije bilo moguće niti sanjati.

Namjera praktičnog dijela rada bila je pokazati kako se može učinkovito napraviti promotivni spot jedne važne ustanove kao što je sveučilište na potpuno drugačiji način, koristeći raznu dodatnu opremu (steadycam, slider, stativ). U video je dodana dramatična glazba kako bi u gledatelju pobudila interes i u samoj montaži su određeni kadrovi stavljeni na određene dijelove glazbe, kako bi se postigao što bolji efekt. Ovakav način snimanja ne bi bio moguć standardnom video kamerom zbog svoje složenosti, ali i nemogućnosti mijenjanja objektiva.

Sveučilište
Sjever

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, Stjepan Dolenec *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Fotoaparat u ulozi videokamere *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
Stjepan Dolenec
_____
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost 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, Stjepan Dolenec *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/~~diplomskog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Fotoaparat u ulozi videokamere *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
STJEPAN DOLENEC
_____
(vlastoručni potpis)

7. Literatura

[1] http://www.nature.com/news/world-s-oldest-art-found-in-indonesian-cave-1.16100, dostupno 05.08.2016.

[2] D. Žerjav: Promišljati fotografski, Edukativna biblioteka Fotokluba Čakovec, 2011.

[3] http://inventors.about.com/od/pstartinventions/a/stilphotography.htm, dostupno 11.08.2016.

[4] M. R. Peres: The Focal Encyclopedia of Photography 4th edition, Focal Press, 2007.

[5] https://www.britannica.com/biography/Eadweard-Muybridge#ref253323, dostupno 11.08.2016.

[6] http://www.extremetech.com/extreme/99281-the-illustrious-history-of-kodak-inventor-of-the-snapshot-digital-cameras-oled-and-more/4, dostupno 11.08.2016.

[7] http://camerapedia.wikia.com/wiki/Argus_C3, dostupno 11.08.2016.

[8] http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/first-animated-film/, dostupno 11.08.2016.

[9] http://graphics.kodak.com/US/en/corp/aboutus/heritage/milestones/default.htm, dostupno 11.08.2016.

[10] http://photodoto.com/camera-history-timeline/, dostupno 12.08.2016.

[11] Raphael Needleman: Two weird gizmos prove the industry's alive and kicking, Info World magazine, 1991.

[12] http://www.popphoto.com/gear/2013/10/30-most-important-digital-cameras, dostupno 12.08.2016.

[13] https://www.usa.canon.com/internet/portal/us/home/about/newsroom/press-releases/press-release-details/2012/20120302_eos5dmarkiii_pressreleasedata/20120302_eos5dmarkiii_pressreleasedata, dostupno 20.08.2016.

[14] https://www.usa.canon.com/internet/portal/us/home/about/newsroom/press-releases/press-release-details/2012/20120917_eos6d_pressreleasedata/20120917_eos6d_pressreleasedata, dostupno 20.08.2016.

[15] https://www.dpreview.com/articles/9946986042/sony-announces-first-full-frame-mirrorless-ilc-cameras-a7-and-a7r, dostupno 05.09.2016.

[16] http://www.digitalcamerareview.com/news/sony-a7-ii-gets-u-s-release-date/, dostupno 05.09.2016.

[17] https://www.slrlounge.com/workshop/crop-vs-full-frame-cameras/, dostupno 06.09.2016.

[18] http://www.the-digital-picture.com/Reviews/Canon-EOS-70D.aspx, dostupno 06.09.2016.

[19] https://vanillavideo.com/blog/2012/history-frame-rates-why-speeds-vary, dostupno 10.09.2016.

[20] https://www.britannica.com/topic/The-Jazz-Singer-film-1927, dostupno 10.09.2016.

[21] http://www.paradiso-design.net/videostandards_en.html,
dostupno 10.09.2016.
[22] http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/the-uncanny-valley,
dostupno 15.09.2016

[23] Iain E. G. Richardson: Video Codec Design, John Wiley & Sons Ltd., 2002.

[24] Ken Dancyger: The Technique of Film & Video Editing, Focal Press, 2013.

Popis slika

Slika 2.1 Camera obscura 6
Slika 2.2 Komplet za dagerotipiju 7
Slika 2.3 Eadweard James Muybridge: Konj u pokretu 8
Slika 2.4 Eastman box kamera 9
Slika 2.5 Twin reflex kamera 10
Slika 2.6 Različite role filma 11
Slika 2.7 Prva digitalna kamera 12
Slika 2.8 Dycam model 1 13
Slika 2.9 Canon EOS 5D Mark II 14
Slika 3.0 Proporcionalna usporedba različitih rezolucija 16
Slika 3.1 Prikaz unutrašnjosti DSLR fotoaparata 17
Slika 3.2 Progresivno i isprepleteno snimanje 18
Slika 3.3 Kako isprepleteno snimanje formira kompletnu sliku 18
Slika 3.4 FPS i brzina okidanja 21
Slika 4.1 Video monopod 23
Slika 4.2 Video tronožac 25
Slika 4.3 Stabilizator – steadycam 26
Slika 4.4 Slider 27
Slika 4.5 Rode video mic pro 28
Slika 4.6 Sennheiser ME 2 28
Slika 4.7 Zoom H4N i Zoom H1 29
Slika 4.8 Tascam DR-60D Mark II 30
Slika 4.9 Generay LED rasvjeta 31
Slika 4.10 Edius video prozor 32
Slika 4.11 Edius vremenska traka (Timeline) 32
Slika 4.12 Edius Bin 33
Slika 4.13 Odabir formata i kodeka eksporta videa 34
Slika 4.14 Odabir detaljnih postavki eksporta videa 35
Slika 4.15 Izgled Canopus Ediusa 36
Slika 5.1 Kadrovi iz video spota 38