**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE**

**DIPLOMSKI RAD**

**PROTOTIP AUTONOMNOG VOZILA S KAMEROM**

**Marko Rašetina**

Split, srpanj 2019.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

Diplomski studij: **Komunikacijska i informacijska tegnologija**

Smjer/Usmjerenje: **Telekomunikacije i informatika**

Oznaka programa: 242

Akademska godina: 2018./2019.

Ime i prezime: **MARKO RAŠETINA**

Broj indeksa: 759-2017

**ZADATAK DIPLOMSKOG RADA**

Naslov: **Prototip autonomnog vozila s kamerom**

Zadatak: Prilikom prijave diplomskog rada mentor definira temu i radni naslov, a točan naslov rada utvrđuje se po završetku rada. Diplomski se rad, potpisan od strane mentora, predaje Odboru za diplomski rad u tri tiskana primjerka s mekim uvezom te na CD-u. Izradu diplomskog rada ocjenjuje mentor, a predsjednik Odbora za diplomski rad potvrđuje zadatak i konačni naslov rada. Ukoliko je predsjednik Odbora za diplomski rad ujedno i mentor, diplomski rad uz mentora potpisuje i jedan od članova Odbora. **Ovu stranicu piše mentor prije predaje rada nakon što je utvđen konačni naslov rada.**

Prijava rada: 05.10.2016. (početak semestra u kojem se prijavljuje rad)

Rok za predaju rada: 05.01.2017. (deset dana prije završetka semestra u kojem je rad prijavljen)

Rad predan:

Predsjednik

Odbora za diplomski rad: Mentor:

prof. dr. sc. Dinko Begušić prof. dr. sc. Zoran Blažević

**IZJAVA**

Ovom izjavom potvrđujem da sam diplomski rad s naslovom „Prototip autonomnog vozila s kamerom“ pod mentorstvom prof. dr. sc. Zoran Blažević pisao samostalno, primijenivši znanja i vještine stečene tijekom studiranja na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, kao i metodologiju znanstveno-istraživačkog rada, te uz korištenje literature koja je navedena u radu. Spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti drugih autora koje sam izravno ili parafrazirajući naveo u diplomskom radu citirao sam i povezao s korištenim bibliografskim jedinicama.

Student

Marko Rašetina

**Sadržaj**

[1. UVOD 1](#_Toc9247757)

[2. MULTIMEDIJSKI SUSTAVI 2](#_Toc9247758)

[2.1. Uvod u multimediju 2](#_Toc9247759)

[2.2. Slika 3](#_Toc9247760)

[2.3. Video signal 6](#_Toc9247761)

[LITERATURA 7](#_Toc9247762)

[POPIS SLIKA 8](#_Toc9247763)

[POPIS OZNAKA I KRATICA 9](#_Toc9247764)

[SAŽETAK 10](#_Toc9247765)

[KLJUČNE RIJEČI 10](#_Toc9247766)

[TITLE 11](#_Toc9247767)

[SUMMARY 11](#_Toc9247768)

[KEYWORDS 11](#_Toc9247769)

# 1. UVOD

# 2. MULTIMEDIJSKI SUSTAVI

## 2.1. Uvod u multimediju

Riječ multimedija je sastavljena od dvije riječi: multi i medij. Obje riječi dolaze iz latinskog jezika pri čemu riječ multi dolazi od riječi multus (brojan), a riječ medij dolazi od riječi medium (sredina). Multimedija predstavlja integraciju više oblika medija u jednu cjelinu. Primjer multimedija je internetska stranica s tekstom i slikama. U računalnoj znanosti mudlimedija znači da se računalni podaci mogu prestaviti putem zvika, videa te animacije uz tradicionalne medije kao što su tekst, slika i sl.

Multimedijski računalni sustav ima visoku sposobnost integriranja različitih medija pri čemu nam multimedijski računalni sustavi uz odgovarajući softver omogućava predstavljanje, pohranu, obradu i manipuliranje multimedijskim sadržajem. Glavne komponente multimedijskog računalnog sustava su:

* Tekst – sadrži alfanumeričke i neke druge posebne znakove,
* Grafika – tehnologija koja generira, manipulira, obrađuje predstavlja i prikazuje slike,
* Animacija – pomaže u stvaranju, razvoju, sekvenciranju i prikazivanju skupa slika,
* Audio – tehnologija koja snima, sintetizira i reproducira zvuk,
* Video – tehnologija koja bilježi, sintetizira i prikazuje slike (okvire) u sekvencama fiksne brzine pri čemu se stvara iluzija pokreta.

Područja u kojima se primjenjuje multimedija:

* Audio/video konferencija,
* E-knjige,
* E-učenje,
* Web,
* Video igre,
* Animirano filmovi,
* Virtualna stvarnost,
* Kupovanje putem interneta.

Razvitak multimedijskih aplikacija omogućila je:

* Digitalizacija skoro svih medija i uređaja,
* Razvitak podatkovnih i komunikacijskih mreža,
* Veliki kapaciteti uređaja za pohravnjivanje te brzi i specijalizirano procesori,
* Unaprijeđeni softver (operacijski sustavi, koder/dekoderi). [1]

## 2.2. Slika

Slika je vizualna reprezentacija nečega što se našlo unutar vidnog polja kamere. Isto tako bi sliku mogli definirati kao grupu obojenih točaka na ravnoj površini koja izgleda isto kao i nešto drugo. Softverske aplikacije slike dijele u dva tipa formata grafike:

* vektorska grafika (bazirana je na vektorima te koristi točke, linije, krivulje i oblike kako bi kreirala prikaz, a pohranjuje se kao matematička formula koja opisuje korištene linije, krivlje, točke i oblike),
* rasterska grafika (koristi pravokutnu rešetku koja se sastoji od ćelija, piksela, jednake veličine i svaka ćelija ima svoju boju).

U ovom radu će se koritstiti slike koje pripadaju rasterskom formatu grafike.

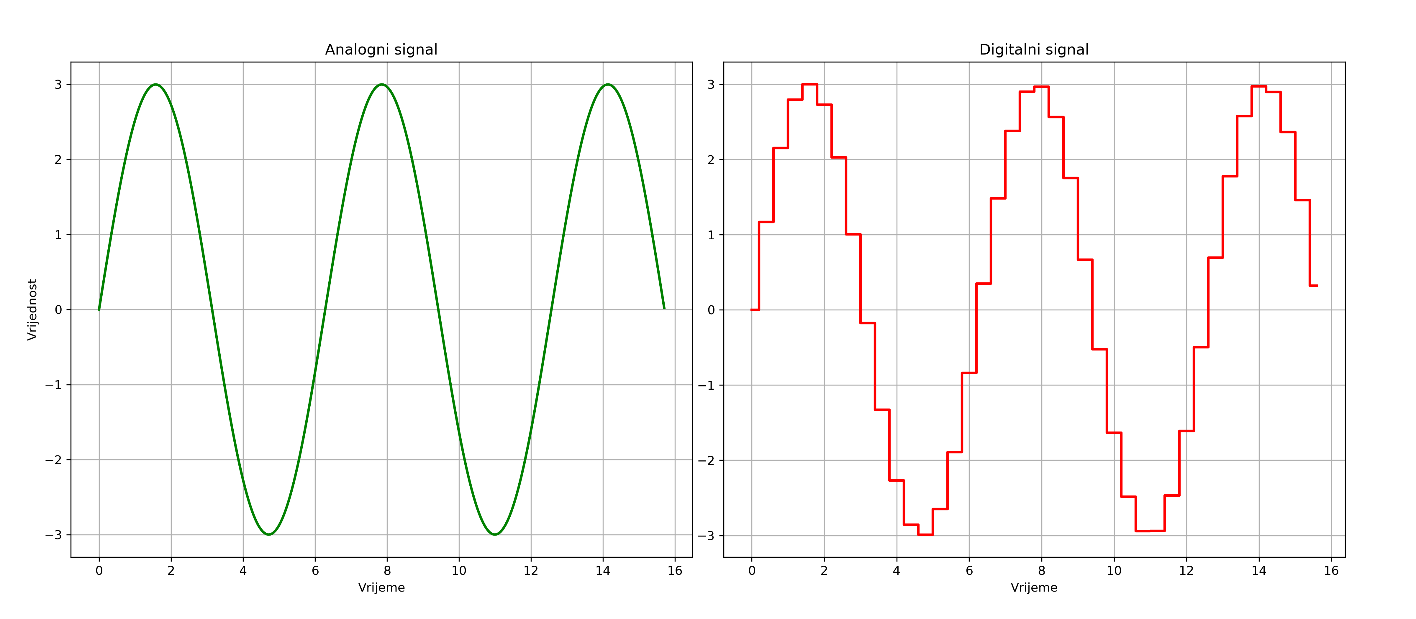
Umjetnici od davnina još znaju da se miješanjem triju ili četiriju boja može dobiti bilo koja druga boja. Te se boje zovu primarne boje i postoji više kombinacija primarnih boja, a koju ćemo kombinacija primarnih boja odabrati ovisi o njihovoj primjeni. Za lakše razumijevanje kako se iz primarnih boja može dobiti bilo koja druga boja definira se prostor boja. Prostor boja ili kako se to još zove model boja je apstraktni matematički model koji opisuje raspon boja kao brojeve te različitim kombinacijama dobivamo različite boje to jest svaka boja predstavlja jednu točku u prostoru. Postoji pet glavnih modela pri čemu se svaki model sastoji od više podmodela. Primjer jednog takvog prostora boja je RGB (R = Red, G = Green, B = Blue) prostor boja (slika 2.1.).



Slika 2.1. RGB prostor boja

Osim RGB modela koji se najčešće koristi u elektroničkim sustavim imamo još CIE, luma plus chroma/chrominance, cilindrične transformacije i CMYK. U ovom radu se koriste slike RGB modela boja.

Svijet oko nas je jedan veliki analogni sustav. Bilo koji ulaz koji možemo uočiti je analogan. Na primjer zvuk je analogan signal. Tako naše uši slušaju analogni sustav i mi govorom proizvodimo analogni signal. Ista logika vrijedi za slike i video gdje su njihovi izvori analognog tipa, a naše oči analogni senzori. Analogni signal se definira kao signal s kontinuiran područjem vrijednosti definiran u kotinuiranom vremenskom području (slika 2.2). S druge strane računalni sustavi (osobno računalo, raspberry pi, mobitel itd) su digitalni sustavi te se u svom radu koriste digitalnim signalima. Digitalni signal se definira kao signal s dikretnim područjem vrijednosti definiran u diskretnom vremenskom području (slika 2.2.). Postupak pretvorbe analognog signala u digitalni signal (A/D pretvorba) se postiže uzorkovanjem i/ili kvantizacijom. [2]



Slika 2.2. Analogni signal (lijevo) i digitalni signal (desno)

Kao što je već prije spomenuto u ovome radu se koristiti rasterski format slike. Da bi u potpunosti razumijeli rasterski format slike definirati ćemo što je to rezolucija i dubina slike. Rezolucija slike je mjera kojom se opisuje oštrina i jasnoća slike pri čemu se definira koliko piksela slika ima po širini i visini. Primjer nekolicine popularnih rezolucija su 640x480, 1280x720, 1920x1080 i tako dalje. Dubina boje, također poznat kao dubina bita, je broj bitova koji se koristi za označavanje boje jednog piksela. Slike se s obzirom na dubinu slike mogu razvrstati na:

* kolor slike,
* slike s paletom boja,
* sive slike,
* crno/bijele slike.

Raspon bita koji se koristi za boje pojedinog piksela varira od 1-bita, 4-bita, 8-bita, 15/16 bita (visoke boje), 24-bita (prave boje) pa do 30/36/48-bita (duboke boje). Kod RGB modela boje s dubinom slike od 24-bita svaki piksel predstavljen je s 3 bajta, a svaki bajt definira jednu komponentu iz RGB modela boja (1 bajt = 8 bita => 3 bajta = 24 bita). U sivim slikama se najčešće koristi 1 bajt za definiranje različitih vrijednost nijansi sive boje. [1]

## 2.3. Video signal

Sto su to signali, uvod u video signale (slika, boje, percepcija pokreta iz niza slika, kompresija)

# LITERATURA

[1] Hrvoje Dujmić: „Multimedijski sustavi“, 2012.

[2] Dinko Begušić: „Digitalna obrada signala“, 2017.

[3]

# POPIS SLIKA

[Slika 2.1. RGB prostor boja 4](#_Toc9343021)

[Slika 2.2. Analogni signal (lijevo) i digitalni signal (desno) 5](#_Toc9343022)

# POPIS OZNAKA I KRATICA

RGB (red, blue, green) – crvena, plava, zelena

CIE - Commission internationale de l'éclairage

CMYK (cyan, magenta, yellow, black) – cijan, magenta, žuta, crna

# SAŽETAK

Nešto...

# KLJUČNE RIJEČI

Autonomno vozilo, strojno učenje, neuronska mreža, umjetna inteligencija, konvolucijska neuronska mreža

# TITLE

A prototype of an autonomous vehicle with the camera

# SUMMARY

Something...

# KEYWORDS

Autonomous vehicle, machine learning, neural network, artificial intelligence, convolutional neural network