

PRELIMINARNI PRIJEDLOG TEMA ZA ZAVRŠNE RADOVE 1. I 2. CIKLUSA STUDIJA, AK.2016/17

Doc. Dr Emir Sokić, dipl.el.ing,
E-mail: esokic@etf.unsa.ba

Sarajevo, 26.10.2016.



Teme za završne radove

Sve teme za završne radove date na narednim slajdovima se mogu prilagoditi i formulirati na odgovarajući način za:

1. Studente prvog i drugog ciklusa
2. Studente Odsjeka za AE, i studente Odsjeka za TK (iako na TK postoji određena redukcija vezano za oblast kojoj tema pripada)

Prava i obaveze studenta koji izabere raditi završni rad pod mojim mentorstvom su:

1. Redovan rad i obavezne konsultacije (svake dvije sedmice),
2. Očekuje se rad i zalaganje do 180% veće u odnosu na rad kod ostalih mentora,
3. Završni rad NEĆE biti branjen ukoliko nije dovoljno dobar (neovisno od toga da li je septembar, da li ste očistili godinu, ili morate obnoviti godinu samo radi završnog rada),
4. Postupak izrade završnog rada se sastoji iz sljedećih dijelova:
 1. Pisani dio (tzv. Soft skills), učenje pravilnog tehničkog pisanja, pregleda literature, formatiranja rada i sl.,
 2. Eksperimentalni dio (Simulacija/projektovanje/dizajn/implementacija),
 3. (Neobavezno) Publiciranje rada na naučnim/stručnim konferencijama/časopisima.
5. Samo studenti sa pravom motivacijom će biti odabrani (najviše 5 kandidata).

Predložene teme do određenog nivoa mogu biti adaptirane prema željama studenata.

SVI ZAINTERESIRANI TREBAJU POPUNITI ONLINE ANKETU (NAJKASNIJE DO SRIJEDJE 02.11.2016.):

<https://goo.gl/forms/pjBR7PNqlcGC6PmV2>

Teme završnih radova za ak. 2016/17. godinu vežu se za dva tekuća projekta:

ETFcam v.1.0. Prototip industrijske kamere

Zadatak je razviti potpuno funkcionalan prototip vizujskog sistema za obavljanje uobičajenih zadataka u industrijskom okruženju.

Očekuje se intenzivan rad na algoritmima obrade slike, programiranje u MATLAB / OpenCV / C++, ali i poznavanje interakcije računara i mikrokontrolera sa okruženjem.

HV CB monitoring – nadzor i analiza rada modela visokonaponskog prekidača

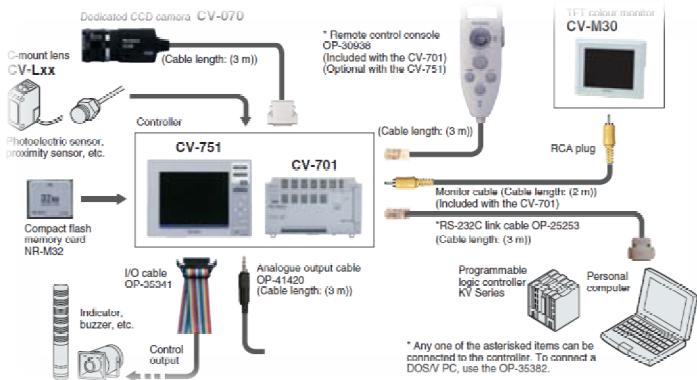
Zadatak je dopuniti postojeći mjerni sistem na modelu VN prekidača nekonvencionalnim mjeranjima mehaničkih kretanja/deformacija

Očekuje se intenzivan rad na projektovanju elektroničkih struktura, analizi rada istih, i primjene algoritama obrade signala nad realnim naponskim/strujnim signalima.

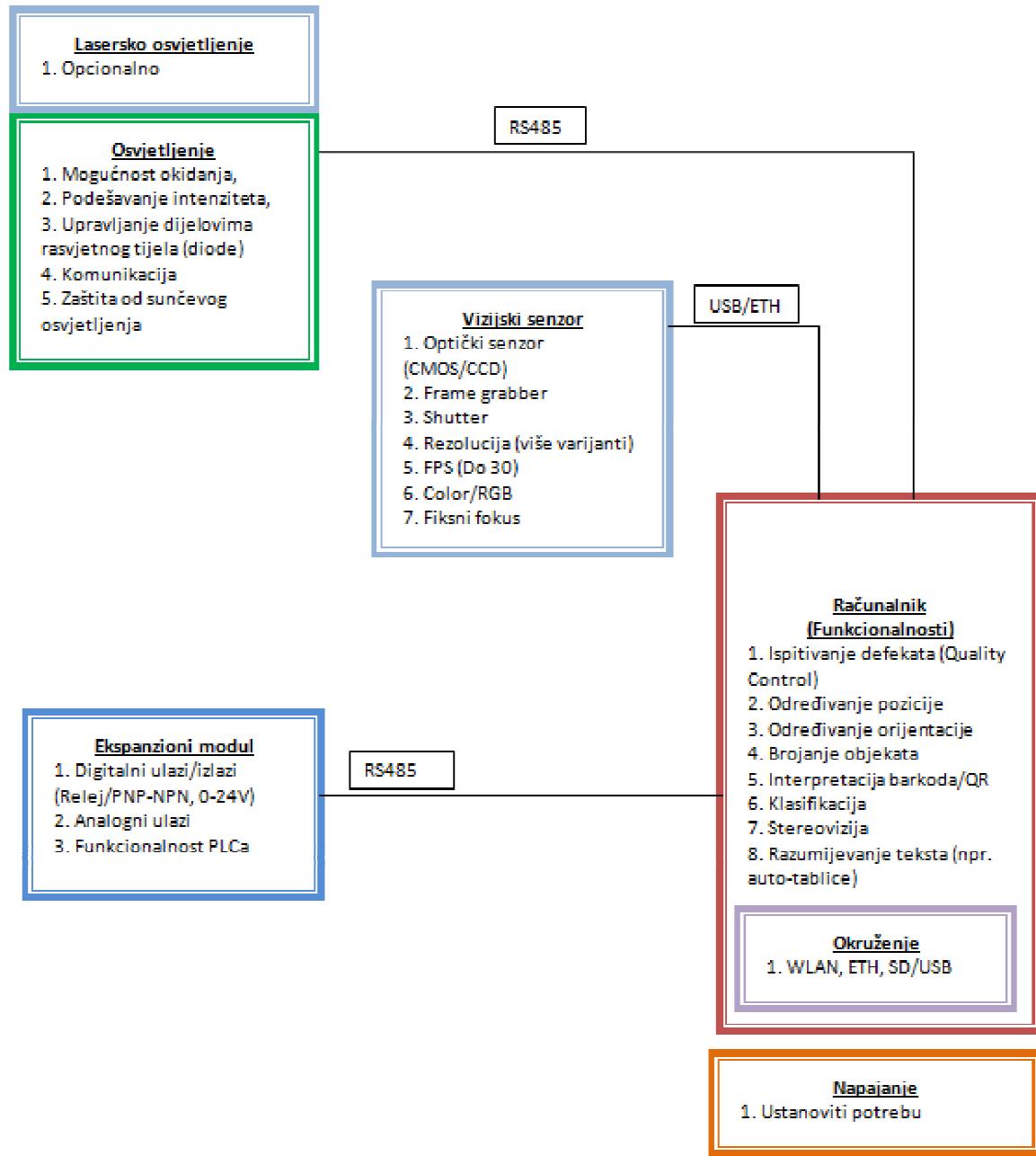


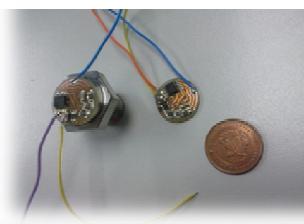
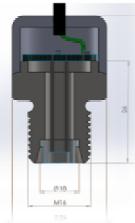
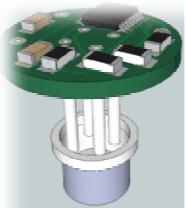


ETFCAM V.1.0



ETFcam v.1.0 Konceptualni blok dijagram





HV CB



Teme za završne radove

Na narednim slajdovima se nalazi kratak opis nekih od tema koje će se moći obrađivati u okviru završnih radova prvog i drugog ciklusa. Studenti koji biraju temu na prvom ciklusu će obrađivati teme u manjem obimu nego studenti koji rade master radove.

Predložene teme pokrivaju dvije oblasti:

1. Dizajn i razvoj vlastite industrijske kamere tzv. ETFcam v.1.0, zajedno sa svim pratećim hardverskim i softverskim modulima (interakcija sa okruženjem, A/D I/O, OpenCV, C++...)
2. Dizajn i razvoj alternativnih mjernih sistema za analizu rada modela visokonaponskih prekidača (HV CB).

Obzirom na primarnu orijentaciju rada, teme se mogu razvrstati na one koje se primarno vežu za SOFTVER i one koje se vežu za HARDVER.

HARDVER

Neke od tema koje se primarno bave hardverskim realizacijama su:

ETFCam projekat:

1. ***Inteligentno osvjetljenje za industrijsku kameru***
2. ***Razvoj industrijskog I/O ekspanzionog modula za PC***
3. ***Razvoj modela industrijske pokretnе trake***

HV CB projekat:

1. ***Razvoj inercijalne mjerne jedinice (IMU) za mjerjenje kretanja i djelovanje sila/momenata na dijelove modela VN prekidača.***
2. ***Korištenje otporničkih traka za tenziometrijska ispitivanja***

SOFTVER

Neke od tema koje se primarno bave softverskim realizacijama su:
ETFCam projekt:

1. ***Pregled i analiza vizijskih senzora za primjenu u industrijskom okruženju***
2. ***Razvoj aplikacije za analizu slike dobivene industrijskom kamerom (Ispitivanje defekata, Određivanje pozicije, Određivanje orientacije, Brojanje objekata, Klasifikacija objekata, Stereovizija, Razumijevanje kodova (barkod/QR), Razumijevanje teksta)***
3. ***3D skeniranje zasnovano na strukturiranom osvjetljenju***

HV CB projekat:

1. ***Ekstrakcija hodograma mehaničkih dijelova modela VN prekidača sa video snimaka brze kamere***



HARDVER



Postavka rada

Potrebno je dizajnirati, razviti i implementirati inteligentni sistem za osvjetljenje regiona od interesa za analizu slike korištenjem industrijske kamere. U okviru rada je potrebno:

1. Osmisliti optimalan oblik rasvjetnog tijela i dizajnirati odgovarajuće kućište,
2. Odrediti optimalne gradivne jedinice sistema (LED diode ili dr.), sa aspekta intenziteta zračenja i ostalih tehničkih karakteristika,
3. Obezbijediti hijerarhijsku/modularnu strukturu i mogućnost aktivacije pojedinih dijelova rasvjetnog tijela, u smislu da se aktivira samo dio rasvjetnog tijela npr. samo pojedine LED diode na rasvjetnom tijelu,
4. Obezbijediti mogućnost podešavanja intenziteta rasvjetnog elementa (0-100%),
5. Omogućiti povezivanje rasvjetnog elementa na komunikacijsku sabirnicu (RS485),
6. Obezbijediti potpunu mogućnost upravljanja rasvjetnim tijelom putem sabirnice u realnom vremenu.
7. Dizajnirati odgovarajuću elektroničku strukturu koja obavlja navedene funkcionalnosti, te osmislići komunikacioni protokol.



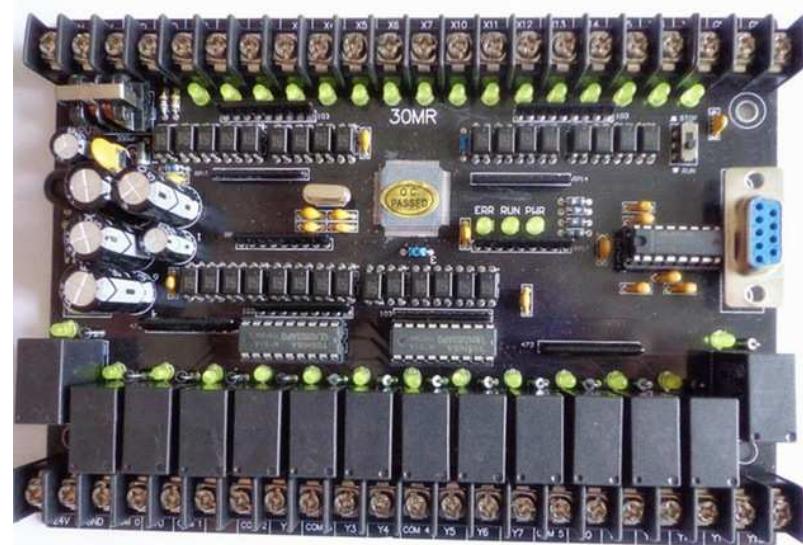
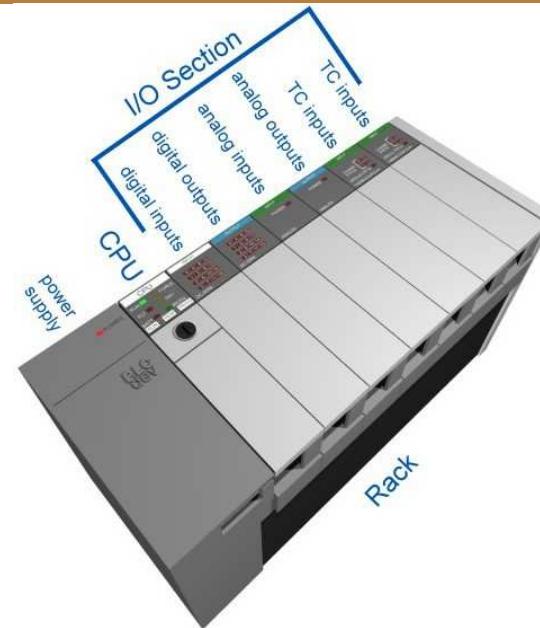
Postavka rada

Potrebno je dizajnirati, razviti i implementirati energetski ekspanzioni modul za PC sa sljedećim mogućnostima:

1. upravljanje digitalnim/relejnim izlazima,
2. akvizicija digitalnih i analognih ulaza,
3. povezivanje na RS485 sabirnicu i rad u realnom vremenu,
4. modularnost rješenja (ekspanzija modula sa samim sobom ili dodatnim sličnim modulima).

U okviru rada je potrebno osmisiliti i modelirati kućište za modul, te testirati modul u realnim uvjetima:

1. rad na visokim/niskim temperaturama,
2. rad u prisustvu buke/vibracija,
3. rad/napajanje u blizini motornih pogona.
4. ispitati modul na brzinu i očekivani broj uklapanja/isklapanja.



Postavka rada

U okviru rada je potrebno razviti i implementirati umanjeni model industrijske trake.

Potrebno je dizajnirati odgovarajući simulacijski model, napraviti tehničke crteže i implementirati model industrijske pokretnе trake.

Traka mora biti opremljena električnim motorom sa mogućnošću mjerjenja i upravljanja pozicijom/brzinom u realnom vremenu putem RS485 sabirnice.



Postavka rada

Višeosni akcelerometri, žiro-senzori i kompas omogućavaju analizu kretanja mehaničkih sistema. Pojedinačno, svaki od ovih mjerneih sistema ima nedostatke u vidu akumulacije greške ili utjecaja šuma. Objedinjene i kombinovane informacije manje su podložne greškama mjerenja.

Ukoliko se ovakva jedinica (IMU) mehanički spregne sa nekim pokretnim sistemom (npr. VN prekidačem) moguće je ekstraktovati informacije o kretanju (hodograme), silama/narezanjima, i složenim kretanjima.

Zadatak rada je dizajn IMU koji ima praktičnu primjenu za analizu kretanja modela VN prekidača.

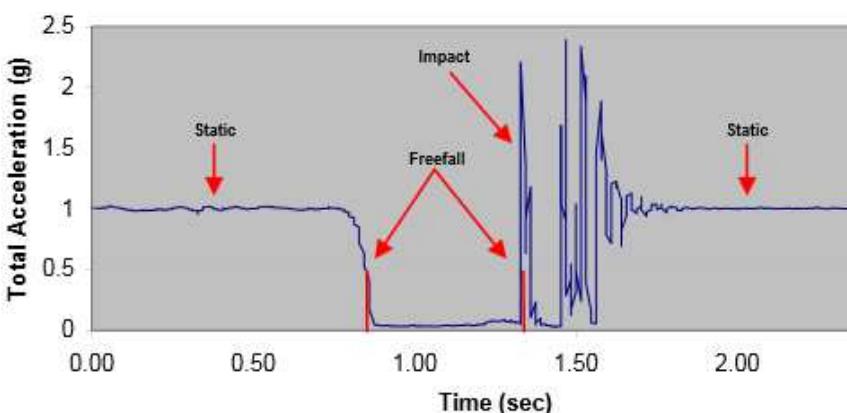
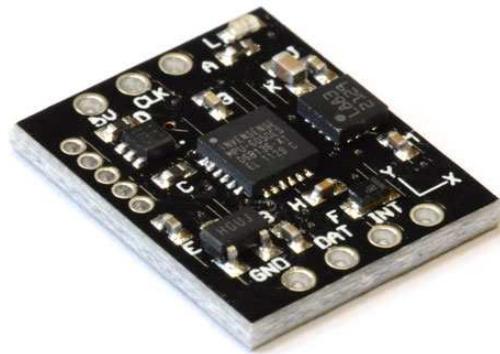
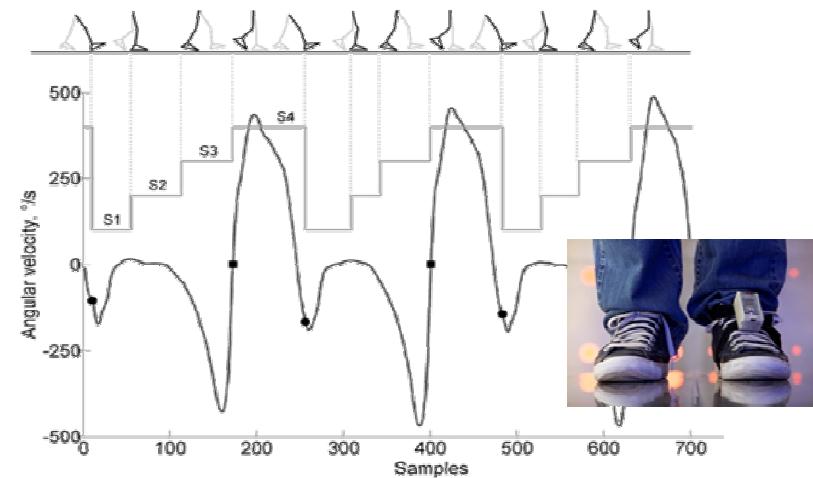


Fig. 1) Drop Test Signature

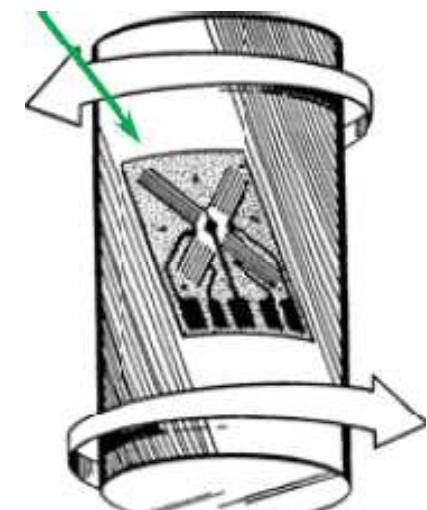
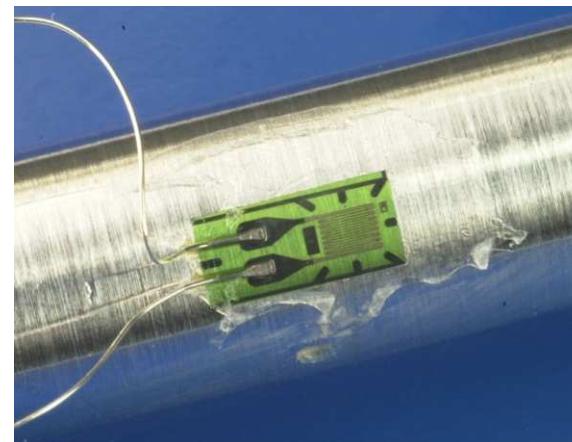


Postavka rada

Otporne trake (eng. strain gauges) se koriste za ispitivanje mehaničkih naprezanja mehaničkih dijelova (istezanja, kompresije, torzije i sl.).

U okviru rada je potrebno napraviti pregled teoretskih osnova rada otporničkih traka i njihove različite konfiguracije, zatim dizajnirati multifunkcionalno pojačalo za analizu mjernih signala.

Verifikaciju rezultata obaviti korištenjem video snimaka deformiranih materijala.



SOFTVER

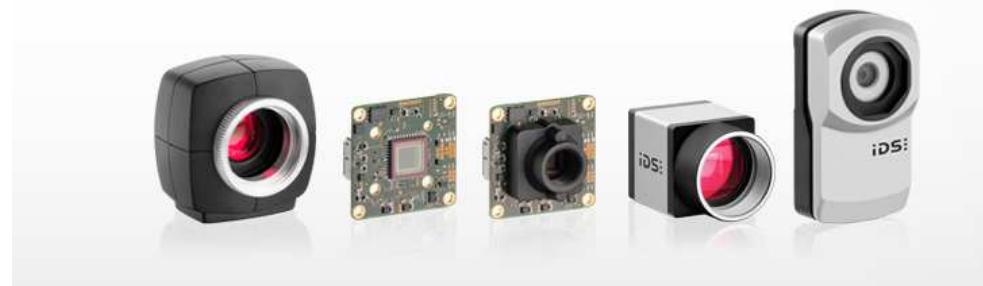


Postavka rada

Potrebno je napraviti detaljan pregled postojećih komercijalnih vizijskih senzora za primjenu u industrijskom okruženju, te njihovih karakteristika (cijena, performanse itd.). U okviru rada je potrebno analizirati:

1. Razliku između pojedinih vrsta optičkih senzora (CMOS/CCD),
2. Tipove tzv. frame grabbera,
3. Tipove i brzine tzv. okidača (eng. shutter) i njihovu povezanost sa eksponicijom,
4. Način funkcioniranja brzih industrijskih kamera (high speed camera) i veza sa FPS,
5. Načine podešavanja fokusa,
6. Pojam dinamičkog opsega.

U okviru rada je potrebno korištenjem standardne USB/Web kamere, demonstrirati svaki od ovih elemenata te njihov utjecaj na obradu slike i ekstrakciju informacija iz istih. U svrhu kvalitetnije analize potrebno je dizajnirati model pokretnog objekta sa determiniranom brzinom.



Postavka rada

U okviru rada se nalazi nekoliko modula koje je potrebno obraditi. To podrazumijeva pregled literature, analizu i implementaciju (uz korištenje OpenCV biblioteke) najznačajnijih algoritama koji se tiču analize slike iz sljedećih domena:

Ispitivanje defekata (Quality Control) - problem identifikacije neispravnih proizvodnih dijelova,

Određivanje pozicije pitanje određivanja tačnih koordinata željenog objekta na slici,

Određivanje orientacije pitanje određivanje orientacije željenog objekta na slici,

Brojanje objekata - određivanje broja objekata odgovarajućih osobina na slici,

Klasifikacija objekata podrazumijeva razvrstavanja objekata na slici prema zadanim osobinama ili predlošcima

Stereovizija dobivanje "razvijene" slike iz 3D objekta radi analize

Razumijevanje kodova (barkod/QR)

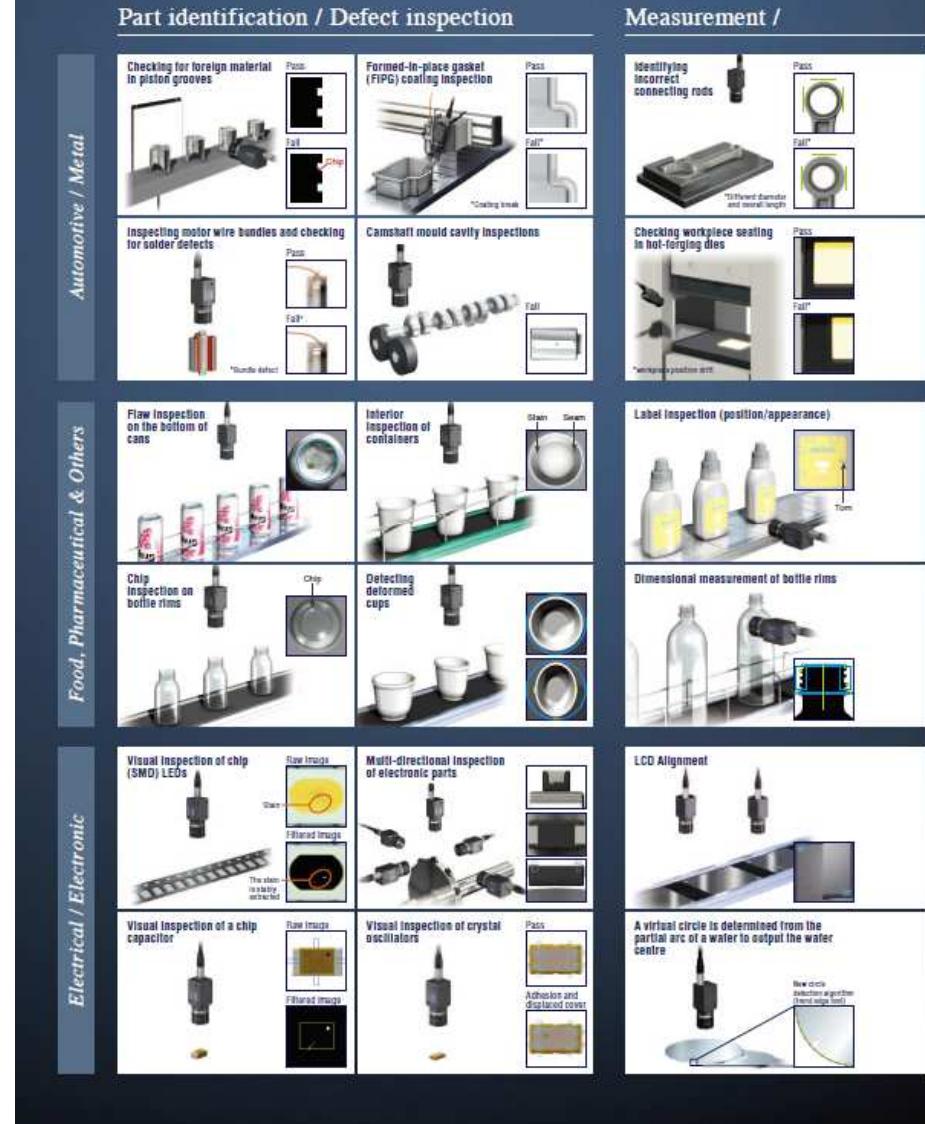
Razumijevanje teksta

Testiranje svakog od modula treba obaviti u realnom okruženju, te identificirati sve prednosti i nedostatke. Svaki od modula treba da bude optimiziran u smislu izvršavanja i uključivanju u cijelokupnu aplikaciju, te na odgovarajući način dokumentiran.

Napomena: jedan student obrađuje samo jedan ili dva modula!

Primjeri aplikacije – 1.dio

Applications



Postavka rada

U okviru rada se nalazi nekoliko modula koje je potrebno obraditi. To podrazumijeva pregled literature, analizu i implementaciju (uz korištenje OpenCV biblioteke) najznačajnijih algoritama koji se tiču analize slike iz sljedećih domena:

Ispitivanje defekata (Quality Control) - problem identifikacije neispravnih proizvodnih dijelova,

Određivanje pozicije pitanje određivanja tačnih koordinata željenog objekta na slici,

Određivanje orientacije pitanje određivanje orijentacije željenog objekta na slici,

Brojanje objekata - određivanje broja objekata odgovarajućih osobina na slici,

Klasifikacija objekata podrazumijeva razvrstavanja objekata na slici prema zadanim osobinama ili predlošcima

Stereovizija dobivanje "razvijene" slike iz 3D objekta radi analize

Razumijevanje kodova (barkod/QR)

Razumijevanje teksta

Testiranje svakog od modula treba obaviti u realnom okruženju, te identificirati sve prednosti i nedostatke. Svaki od modula treba da bude optimiziran u smislu izvršavanja i uključivanju u cijelokupnu aplikaciju, te na odgovarajući način dokumentiran.

Napomena: jedan student obrađuje samo jedan ili dva modula!

Primjeri aplikacije - 2.dio

Positioning



Colour inspection / OCR / Counting



Automotive / Metal

Food, Pharmaceutical & Others

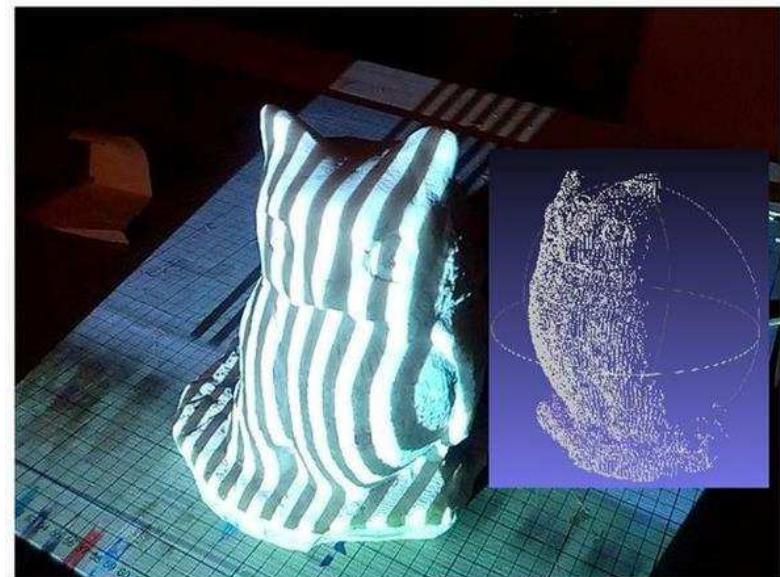
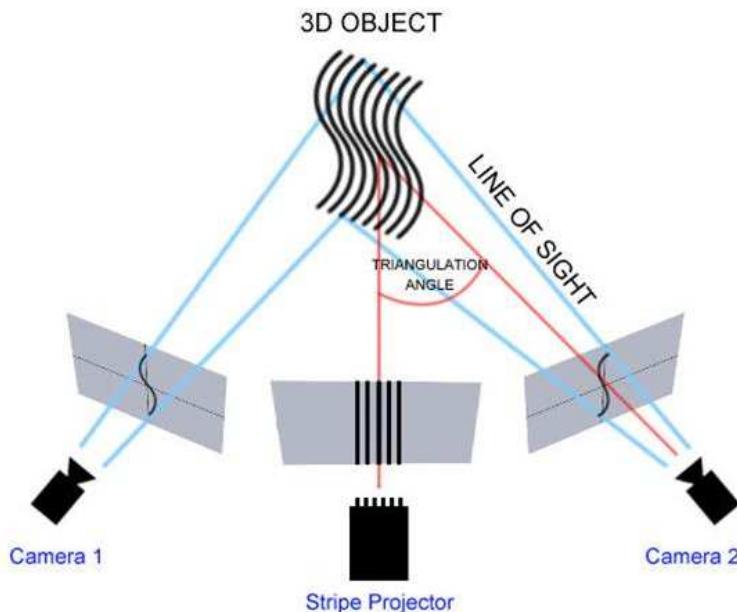
Electrical / Electronic



Postavka rada

U okviru rada je potrebno istražiti postojeće algoritme za analizu 3D prostora na osnovu strukturiranog osvjetljenja. Projekcije odgovarajućih svjetlosnih uzoraka u industrijskom okruženju mogu dati više informacija o prostoru koji se analizira. Zadatak rada je,

1. dizajniranje sistema za projekciju svjetlosnih zraka na analizirani prostor (upravljanje, komunikacija),
2. implementacija algoritma koji generira 3D sliku iz odgovarajućih observacija.

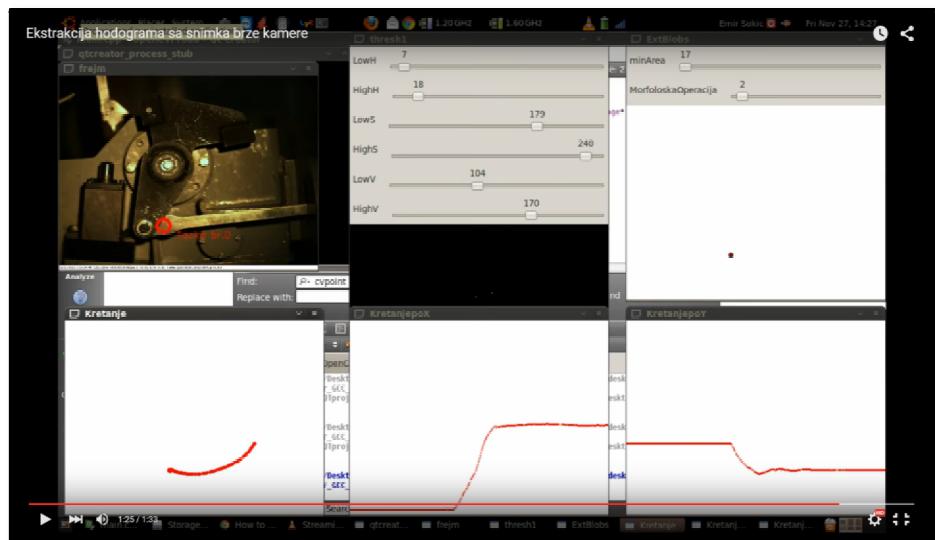


Postavka rada

Korištenjem tehnika analize i obrade slike, potrebno je implementirati i testirati algoritme koji omogućavaju praćenje proizvoljnog uzorka (objekta) slike sa početnog frejma kroz preostale frejmove video snimka. Ispitati i eliminirati utjecaj promjene osvjetljenja, kontrasta, veličine i orientacije uzorka kroz preostale frejmove.

Verifikaciju implementiranih modula obaviti korištenjem stvarnih mjerena dobivenih sa enkodera.

Primjer br.1



Primjer br.2

