

Popis tema

Automatizacija tehničkog sustava za određivanje optimalnih parametara kod vizijske kontrole grešaka na limu

Snimanje trajektorije i parametara gibanja vrha nekog alata za potrebe učenja radnji robota

Programiranje vizijskog sustava za kontrolu grešaka na limu

Izrada kapacitivnog senzora - umjetne kože robota

Suradnja dvaju robota ili robota i čovjeka pomoću senzora sile

Optimizacija radnog ciklusa robota

Web sučelje za upravljanje robotom

Vizijski sustav - izuzimanje dijelova iz kutije

HMI upravljačko sučelje za robota

Izrada fleksibilnog paletizacijskog algoritma s primjenom na robotu

HRI: Prepoznavanje obrazaca kretanje ljudske ruke

HRI: Prepoznavanje gesti vizijskim sustavom

Automatizacija tehničkog sustava za određivanje optimalnih parametara kod vizijske kontrole grešaka na limu

- radi se na povezivanju tehničkog sustava od 2 robota, pokretne trake, računala, kamere
 - Automatizacija procesa uključuje izmjenu raznih tehničkih parametara sustava i snimanje te evaluaciju za pronalaženje greške
 - Parametri tehničkog sustava: udaljenosti kamere/svijetla, kutevi kamere/svijetla, vrste grešaka koje se obrađuju
-

Snimanje trajektorije i parametara gibanja vrha nekog alata za potrebe učenja radnji robota

- koristi se stereovizijski sustav
 - radi se diskretizacija putanje i zapisuju parametri - akceleracija, brzina, vektor pomaka
 - ista gibanja robot mora ponoviti
-

Programiranje vizijskog sustava za kontrolu grešaka na limu

- automatska kalibracija sustava linijske kamere i enkodera (brzina uzimanja slike obzirom na brzinu pomične trake)
 - procesuiranje slike - testiranje i odabir optimalnih filtera
 - traženje grešaka na limu koristeći algoritme strojnog vida
 - klasifikacija grešaka na limu (točkasto, linijsko, udubljenje)
 - mjerenje grešaka na limu
-

Izrada kapacitivnog senzora - umjetne kože robota

Kapacitivni senzori elektronički mjere kapacitet između dvaju ili više vodiča u dielektričnom okruženju, obično u zraku ili tekućini. Kapacitivnim sensorom moguće je razaznati ljudski dodir s robotom, kao i neposrednu blizinu čovjeka. Kako je ljudsko tijelo električni vodič, dodirivanjem površine senzora mijenja se elektrostatsko polje, što je mjerljivo kao promjena kapaciteta. U sklopu rada potrebno je ispitati različite veličine senzora, ožičenja i različite parametre upravljanja.

Povezani materijali:

Hosam Alagi; Stefan Escaida Navarro; Michael Mende; Björn Hein - A versatile and modular capacitive tactile proximity sensor

Stefan Escaida Navarro ; Maximiliano Marufo ; Yitao Ding ; Stephan Puls ; Dirk Göger ; Björn Hein ; Heinz Wörn -

Methods for safe human-robot-interaction using capacitive tactile proximity sensors

Šekoranja, Bojan; Bašić, Denis; Švaco, Marko; Šuligoj, Filip; Jerbić, Bojan - Human-Robot Interaction Based on Use of Capacitive Sensors

Suradnja dvaju robota ili robota i čovjeka pomoću senzora sile

U sklopu rada potrebno je oblikovati algoritam za prenošenje objekata zajedničkim djelovanjem dvije robotske ruke ili robotske ruke i čovjeka. Vođenje robotske ruke koja slijedi pokret glavnog pokretača (čovjeka ili robota) po prostoru vrši se djelovanjem na alat koji je pričvršćen na senzor sile i momenata. Kako bi se omogućilo vođenje potrebno je izvršiti kalibraciju mase robotskog alata na senzoru sile kako sam alat ne bi djelovao kao vanjska sila. Potrebno je oblikovati model za kalibraciju različitih alata koji se nalaze nakon senzora sile na robotskoj prirubnici na temelju kinematskog modela robota. Kalibracija omogućava razlučivanje koje sile se javljaju kao vanjske sile koje nameće korisnik i koje sile se javljaju uslijed promjene orijentacije alata.

Optimizacija radnog ciklusa robota

Mjerenjem akceleracija, pomaka vrha alata i vremena ciklusa potrebno je optimirati putanje robotske ruke koje se ponavljaju. Kroz proces učenja ponavljanjem kretanja postepeno se unapređuje vrijeme ciklusa. Kako bi se postiglo što bolje vrijeme moguće je utjecati na parametre brzine, akceleracija i prilaze radnim mjestima unutar dozvoljenih odstupanja kako bi se unaprijedilo kretanju.

Povezani materijali:

<http://robot.fanucamerica.com/robot-applications/Improved-Cycle-Time-in-Robot-Welding-Manufacturing-FANUC-LVC.aspx>

Web sučelje za upravljanje robotom

U sklopu zadatka potrebno je istražiti mogućnosti upravljanja robotom uz pomoć web sučelja. Web sučelje omogućava upravljanje nezavisno o uređaju (PC, tablet, mobitel) s kojeg se želi upravljati robotom. Potrebno je implementirati dvosmjernu komunikaciju kako bi se moglo izdavati naredbe robotu, ali i primiti povratne informacije i mijenjati sučelje u skladu s djelovanjem robota.

Vizijski sustav - izuzimanje dijelova iz kutije

U sklopu zadatka potrebno je izuzimati metalne dijelove iz kutije te ih umetati na radno mjesto. Potrebno je proučiti i odabrati metodu lokalizacije.

Eksperimentima utvrditi potrebna vremena i mogućnosti izuzimanja iz kutije hvatanjem pomoću magneta, odlaganje na stol te lokalizacija s 2d vizijskim i usporediti s 3d vizijskim procesom gdje se predmeti izuzimaju u konačnom prihvatu iz kutije.

Povezani materijali:

<https://www.youtube.com/watch?v=t1BEY2c883E>

HMI upravljačko sučelje za robota

U sklopu zadatka potrebno je oblikovati korisničko sučelje na zaslonu Siemens HMI panela za upravljanje industrijskim robotom Fanuc M10. Pri standardnom upravljanju robotima pristupa se uz pomoć upravljačke konzole čiju je funkcionalnost potrebno preslikati na sučelje. Potrebno je povezati robota s Siemens PLC te omogućiti udaljeno upravljanje robotom.

Povezani materijali:

<https://www.youtube.com/watch?v=xcFRtC5HAtI>

Izrada fleksibilnog paletizacijskog algoritma s primjenom na robotu

U radu je potrebno razraditi algoritam paletizacije predmeta različitih dimenzija gdje su poznate samo dimenzije trenutnog predmeta te je potrebno odrediti mogućnost slaganja i naslagivanja trenutnog objekta s obzirom na postojeće stanje na paleti.

Ispitati mogućnosti primjene razrađenog paletizacijskog algoritama s tri različita pristupa:

1. u robotu
 2. PLC - SCL (Structured Control Language)
 3. Računalu
-

HRI: Prepoznavanje obrazaca kretanje ljudske ruke

U radu je potrebno istražiti mogućnost interakcije čovjeka i robota na temelju obrazaca kretanja čovjekove ruke po prostoru na temelju mjerenja dobivenih IMU (inertial measurement unit) uređajem koji se nalazi na ruci. Potrebno je obraditi podatke koje dolaze sa senzora, razložiti i prepoznati različite radnje te zaključiti što radi čovjek (iz ograničenog seta djelovanja) – na temelju toga dodati sljedeći alat kada ga korisnik zatraži.

HRI: Prepoznavanje gesti vizijskim sustavom

U radu je potrebno istražiti mogućnost interakcije čovjeka i robota na temelju gesti. Pokreti ljudske ruke se detektiraju vizijskim sustavom i zatim interpretiraju u željenu naredbu robotu. Problemu se pristupa od jednostavnijih slučajeva kada je u vidnom polju vizijskog sustava samo dlan ruke. Potrebno je analizirati i prepoznati različite pokrete. Potom se model nadograđuje s značajkama koje omogućuju izdvajanje objekta od interesa (dlana) iz kompleksnije scene.