

# IZVEDBA SPECIFIČNEGA PRIJEMALA ZA PRIJEMANJE IN VIZUALNO KONTROLO IZDELKA

Aleš Zore, Vid Črešnik, Jure Škrabar, Jure Rejc, Jure Skvarč, Marko Munih

## Izveček:

V sklopu projekta GOSTOP smo zasnovali testno robotsko aplikacijo za nadzor kakovosti proizvodnih izdelkov z metodami strojnega vida. Uporabili smo sodelujoči robot UR5, na katerega smo namestili posebno prijemalo. Poleg robota in prijemala smo za zajemanje slik uporabili programsko okolje Kolektor Imaging Software podjetja Kolektor Orodjarna, d. o. o., ki je teklo na osebнем računalniku, in kamero.

Delovanje sistema lahko razdelimo na tri podsklope, in sicer na inicializacijo, prenašanje objekta (ang. pick and place) in vizualni nadzor (automated optical inspection – AOI). V inicializaciji vzpostavimo komunikacijo robota in računalnika preko komunikacijskega protokola TCP/IP, vnesemo parametre objekta in začetno mesto v paleti. V drugem podprogramu natakneмо objekt s pomočjo posebnega prijemala in ga prinesemo pred kamero, kjer se prične tretji podprogram – vizualni nadzor.

## Ključne besede:

robot, prijemalo, kontrola kakovosti, vizualna kontrola

## 1 Uvod

Kontrola kakovosti je pomemben del serijske proizvodnje. Uporabljenih je več metod nadzora: od vizualnega pregleda, ki ga opravlja delavec, ki išče nepravilnosti v oblikah in na površini, do dimenzijskega preverjanja s kalibri ali različnimi merilniki (kljunasto merilo, mikrometer itd.), kar upočasnjuje proizvodne linije, vendar popolna kontrola ni mogoča.

Za nadzor kakovosti s kamero [1] je potrebno zagotoviti, da je objekt oziroma področje zanimanja na objektu, ki ga želimo pregledati, v goriščni razdalji optične postavitve, med drugim pa je potrebno zagotoviti tudi ustrezno pozicijo in orientacijo objekta. Poleg visoke ponovljivosti, hitrosti delovanja ter prilagodljivosti robota sta pglavlitna razloga za uporabo robota zagotavljanje ponovljive pozicije in orientacije objekta pred optičnim sistemom, saj z njim lahko zelo hitro premakneмо objekt in preko komunikacijskih vodil prožimo zajem slike.

Poglavje 2 opisuje uporabljeno opremo v robotski aplikaciji, 3. poglavje opisuje delovanje aplikacije, v zadnjem, 4. poglavju pa so strnjene misli o nadaljnjem delu.

**Aleš Zore**, mag. inž. el., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko; **Vid Črešnik**, univ. dipl. inž., Kolektor Orodjarna, d. o. o., Idrija; **Jure Škrabar**, univ. dipl. inž., Kolektor Group, d. o. o., Idrija, dr. **Jure Rejc**, univ. dipl. inž., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko; dr. **Jure Skvarč**, univ. dipl. inž., Kolektor Orodjarna, d. o. o., Idrija; prof. dr. **Marko Munih**, univ. dipl. inž., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

## 2 Uporabljena oprema

Za avtomatiziranje meritev z videokamero so bile uporabljene naslednje komponente:

- ▶ sodelujoči robot UR5 (*slika 1*) proizvajalca Universal Robots A/S [2],
- ▶ namensko zasnovano prijemalo za natikanje in iztikanje merjenja,
- ▶ programsko okolje KiS (Kolektor Imaging Software) za zajem in obdelavo slik, ki teče na osebнем računalniku,
- ▶ paleta merjenecv.

### Sodelujoči robot UR5

Robot UR5 je po zasnovi sodelujoči robot (ang. collaborative robot). To je robot, ki lahko deluje v odprtem delovnem okolju brez zaščitne kletke tudi v primeru bližine človeka, kar je odvisno od zasnove same aplikacije oz. od uporabljenega orodja, obdelovanca ter hitrosti in način gibanja robota.

Glavne lastnosti, ki so pripomogle, da robot šteje med sodelujoče robote, so:

- ▶ zaznavanje trkov,
- ▶ omejitev sile in moči,
- ▶ omejitev hitrosti gibanja v sklepkih in na vrhu robota,
- ▶ omejitev delovnega prostora,
- ▶ vodenje z roko.