

## Sodelujoči roboti v proizvodnji: KAJ? ZAKAJ? KAKO?

Četrtek, 26. september 2019

Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani  
predavalnica P02, Laboratorij za robotiko  
Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana

URA	TEMA	PREDAVATELJ
8.00 – 8.30	Registracija	
8.30 – 8.40	Uvodni pozdrav	Marko Munih, <i>ULFE</i>
8.40 – 9.10	Collaborative Robotics and the Factory of the future	Andie Zhang, <i>ABB</i>
9.10 – 9.40	Validating Robot Safety: to measure or not to measure – that's not the question!	Michael Hofbaur, <i>Joanneum Research</i>
9.40 – 10.10	Collaborative use cases	Alesandro Zanella, <i>Centro Ricerche Fiat</i>
PREMOR		
10.30 – 11.00	Standardi v sodelujoči robotiki	Matjaž Mihelj, <i>ULFE</i>
11.00 – 11.30	Collaborative testing	Bernhard Buchinger, <i>Pilz</i>
11.30 – 11.50	Varnostni elementi krmilnika YRC1000	Erih Arko, <i>Yaskawa Slovenija</i>
PREMOR		
12.10 – 12.30	Učenje sodelujočih robotov	Sebastjan Šlajpah, <i>ULFE</i>
12.30 – 12.50	H2020 projekt Collaborate	Bojan Nemeč, <i>Institut Jožef Stefan</i>
KOSILO		
13.45 – 14.30	<p><b>Praktično delo z roboti</b> (potrebna dodatna prijava, omejeno število mest)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Universal Robots UR5e:</b> Sestavljanje z uporabo kamere in senzorja sile</li> <li><b>Yaskawa HC10:</b> Varnost v sodelovalni aplikaciji</li> <li><b>Franka Emika Panda:</b> Uporaba Franka Desk okolja</li> <li><b>ABB YuMi:</b> Avtomatizacija laboratorijskih procesov</li> <li><b>Fanuc CR-7iA:</b> Sodelovalno vijačenje</li> </ol>	

## Opis aplikacij s sodelujočimi roboti

### 1. Universal Robots UR5e: Sestavljanje z uporabo kamere in senzorja sile

Sodelujoči robot zajema sliko površine deljenega delovnega prostora robota in operaterja ter čaka na ustrezno število pripravljenih zobnikov. Iz zajete slike pridobi koordinate zobnikov, nato jih iz deljenega prostora odnese do gredi. Lega gredi se tudi preverja s pomočjo kamere. Končno vstavljanje zobnika na gred se opravi s pomočjo vodenja robota po sili. Udeleženci se bodo na delavnici spoznali z osnovnim rokovanjem robotom UR5e, uporabe kamere Robotiq Wrist camera in učenje objektov, ter osnove vstavljanja kosov z metodo vodenja po sili.

### 2. Yaskawa HC10: Varnost v sodelovalni aplikaciji

Na delavnici se boste spoznali s funkcionalnimi varnostnimi sistemi (Functional Safety Unit) sodelujočih robotov, vgrajenimi v sam krmilnik robota, ki omogoča omejevanje hitrosti, delovnega prostora in sil interakcij med robotom in okoljem. Z uporabo teh varnostnih sistemov se lahko zagotovi varno in optimalno delo robota skupaj s človekom.

### 3. Franka Emika Panda: Uporaba Franka Desk okolja

Ena izmed prednosti sodelujočih robotov je tudi enostavno in intuitivno programiranje. Za uporabo robota Franka Emika Panda se lahko uporablja programsko okolje Franka Desk, ki omogoča blokovno programiranje robota. Pri aplikaciji se bodo udeleženci spoznali z osnovnim rokovanjem z robotom, izvedli lastno aplikacijo ter se spoznali z naprednimi funkcijami robota, kot so nastavljiva podajnost ter sama varnost sistema.

### 4. ABB YuMi: Avtomatizacija laboratorijskih procesov

Integracija sodelujočih robotov v laboratorijske procese omogoča uporabo obstoječe laboratorijske opreme za obdelavo in pripravo vzorcev. Sodelujoči roboti omogočajo tudi implementacijo kompleksnejših procesov, kjer je potrebno sodelovanje človeka. Na delavnici boste implementirali sodelovalno aplikacijo priprave biološkega vzorca, kjer bo robot poskrbel za pripravo gojišč in razmaz vzorca, operater pa za nanos ustrezne kulture.

### 5. Fanuc CR-7iA: Sodelovalno vijačenje

Aplikacija vijačenja predstavlja sodelujočo aplikacijo, pri kateri med vijačenjem pomaga tudi operater. Prisotni se bodo spoznali s programiranjem robotov Fanuc in PLC krmilnikov Siemens. Soočili se bodo s težavami, ki so del robotskega vijačenja, menjave orodja in pobiranja vijakov in se spoznali z vsemi varnostnimi sistemi, ki skrbijo, da je aplikacija dovolj varna, da operater lahko posega v delovno območje.