

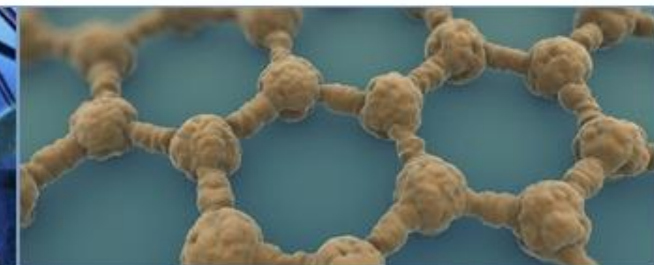


Robotika



SRI4TOP

Strateško razvojno inovacijsko partnerstvo
 TOVARNE PRIHODNOSTI



 **Institut
 "Jožef Stefan"
 Ljubljana, Slovenija**

Gospodarska
 zbornica
 Slovenije 

 **kcstv**
 kompetenčni center za
 sodobne tehnologije vodenja

 **TECO**
 RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE
 SLOVENIAN TOOL AND DIE DEVELOPMENT CENTRE



Robotika – opis področja



Utemeljitev

- robotizacija je ena najpomembnejših sodobnih tehnologij in osnovni gradnik paradigme tovarn prihodnosti Industrije 4.0
- globalna rast prodaje industrijskih robotov 2015-2020 (15% na leto)
 - avtomobilska industrija
 - elektronska industrija
 - druge industrijske panoge
 - robotizacija v malih in srednjih podjetjih
- pričakuje se preboj kolaborativne robotike in AGV
- za večjo energijsko učinkovitost je potrebno posodobiti proizvodne procese
- avtomatizacija in robotizacija ustvarjata nova delovna mesta (Nemčija: +3% število robotov na leto -> +2.5 delovnih mest na leto)



Robotika – opis področja



Trendi in izzivi

- integracija robotskih tehnologij v digitalizacijo proizvodnih procesov
- robotizacija proizvodnih procesov v sodelovanju robota in človeka
- personalizacija izdelkov v agilnem proizvodnem procesu
- pomanjkljivosti današnje robotske tehnologije v industriji:
 - fleksibilnost in adaptacija
 - povezovanje in interoperabilnost
 - povezava s človekom
- robotski sistemi prehajajo tudi na druga področja: agro in okoljska robotika
- potrebujemo nove rešitve na področjih:
 - robotska sensorika
 - inteligentni robotski pogoni
 - samodejna rekonfiguracija robotske celice
 - robotski vid in dotik v povezavi z vodenjem robota
 - napredne metode učenja robotov
 - ...



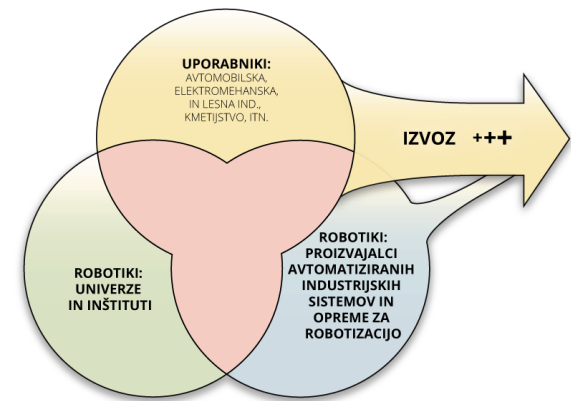
Robotika – opis področja

POBUDA ROBO++



Robotske tehnologije za industrijo naslednje generacije

- perspektivna tehnološka področja (20) in produktne smeri (7+22)
- partnerji (50): industrijski + raziskovalni + uporabniki
- industrija
 - proizvajalci sistemov, komponent in rešitev, uporabniki
- raziskovalne organizacije
- vse slovenske regije
- **z večjim sodelovanjem do pametne robotizacije v industriji naslednje generacije:** dvig dodane vrednosti, povečanje izvoza
- **inovativno uvajanje robotskih tehnologij v proizvodne procese uporabnikov:** povečanje konkurenčnosti domačih podjetij in ohranjanje delovnih mest





Robotika – partnerji



- raziskovalne organizacije, ki se ukvarjajo z robotiko:
 - IJS, UL FE, UL FS, UL FRI, UM FERl
- mala, srednja podjetja in velika podjetja, ki so uveljavljena doma in v tujini:
 - Yaskawa, Daihen Varstroj, ABB, Fanuc, INEA, DAX (Epson), mCost (Universal Robots), Roboteh, Etra, GAIO, EM.Tronic, SŽ Oprema Ravne, Albatros-Pro, Podkrižnik, RLS merilna tehnika, Indramat elektromotorji, Lama Automation, TPV, FC Group, SMT, Kolektor orodjarna, Hidria TC, Domel, Viro, Robotina, Goldpack-Zlatorog oprema, Gostol, KC ROBOFLEX, ...



Robotika – partnerji

JRO



Raziskovalne-razvojne aktivnosti

- robotski sistemi za avtonomno delovanje v naravnih okoljih in v sodelovanju s človekom
- interakcija robot-človek in robotski senzorni sistemi
- avtomatizacija/robotizacija strege in montaže ter logistike v proizvodnji
- vodenje mehatronskih naprav in sistemov ter električnih pogonov
- inovativne senzorsko podprte industrijske robotske aplikacije
- računalniški vid v industrijskih in drugih aplikacijah
- vizualno podprta kognitivna robotika
- ...



Robotika – partnerji

PODJETJA



Dejavnosti podjetij

- električni servomotorji
- prenosni sklopi robotskih servopogonov
- robotski senzorji pozicije
- 2D in 3D sistemi strojnega vida
- laserske tehnologije
- avtomatizacija proizvodnih linij v različnih industrijah: avtomobilski, elektro, kovinski, hišni aparati, prehrambeni, ...
- industrijske robotske aplikacije (varjenje, paletiranje, strega, barvanje, čiščenje, montaža, pakiranje in paletizacija, ...)
- industrijsko in informacijsko inženirstvo, proizvodna informatika
- avtomatizacija proizvodne logistike z AGV
- okoljska in agro robotika
- razvojni center robotike (načrtovan)



Robotika-akcijski načrt

SMERI RAZVOJA



1. Napredne robotske komponente

- za bolj avtonomne in kolaborativne robotske sisteme potrebujemo inovativne senzorske in pogonske komponente
 - vodilna podjetja za robotske senzorje položaja, podajne robotske zglombe z edinstvenim prenosnikom in električne servomotorje
 - raziskovalne organizacije: regulacijski algoritmi za mehatronske sisteme, analiza vibracij v mehanskih sistemih, senzorsko podprti robotski sistemi
- RRI aktivnosti:
 - metode za napredne robotske senzorje za zaznavanje položaja in navora
 - algoritmi za spremljanje in nadzor pogonskih aktuatorjev s krmiljenjem navora
 - napredno konstruiranje in metode za analizo in odpravo vibracij mehanskih prenosnikov
 - ...



Robotika-akcijski načrt

SMERI RAZVOJA



2. Napredni robotski sistemi

- kolaborativni robotski sistemi predstavljajo novo paradigmo v robotizaciji
- hitro, intuitivno uvajanje robotov v agilno industrijo personaliziranih izdelkov
- mobilni robotski sistemi in avtonomna transportna vozila
 - vodilni proizvajalec industrijskih robotov, domača podjetja za AGV sisteme za avtomatizacijo proizvodne logistike, ter agro in okoljsko robotiko
 - raziskovalne organizacije: inovativne industrijske robotske aplikacije, rekonfigurabilne robotske celice, avtonomni robotski sistemi v naravnih okoljih, robotski senzorni sistemi, roboti v interakciji s človekom, mobilne robotske platforme, vodenje mehatronskih sistemov, ...
- RRI aktivnosti:
 - **robotski sistemi za sodelovanje človeka in robota**
 - **intuitivni postopki učenja robotov**
 - **kognitivno vodenje robotov**
 - **večnamenski, rekonfigurabilni in modularni koncepti prilagodljivih robotskih sistemov**
 - **metode adaptivnega vodenja robotov s strojnim vidom in senzorji sile**
 - **mobilni robotski sistemi, agro in okoljska robotika**
 - ...



Robotika-akcijski načrt

SMERI RAZVOJA



3. Napredni robotski vid in senzorika

- povečujejo se potrebe in priložnosti za vizualno zaznavanje v industrijskem in neindustrijskem okolju
- robotski sistemi potrebujejo večjo stopnjo avtomatskega prilagajanja na spremembe v okolju in rekaliibracijo na nove naloge (uporaba strojnega vida)
- razvoj kolaborativne in druge robotike zahteva večjo zanesljivost in robustnost robotskega vida v manj prilagojenih in nekontroliranih okoljih
 - močno razvojno podjetje za 2D, 3D sisteme strojnega vida v proizvodnih procesih
 - raziskovalne organizacije: računalniški vid, strojni vid, vizualno sledenje, vizualno podprta kolaborativna robotika, interakcija med človekom in strojem, ...
- RRI aktivnosti:
 - **sistemi robotskega vida za napredno robotske vodenje, v mobilni robotiki, itd.**
 - **napredne funkcije kolaborativne robotike za varno in učinkovito sodelovanje človeka in robota**
 - **splošne metode računalniškega vida za procesiranje vizualnih informacij**
 - ...



Robotika-akcijski načrt

SMERI RAZVOJA



4. Napredne robotske tehnologije in digitalizacija industrije

- digitalizacija dinamičnih proizvodnih procesov
- robotizirane proizvodne tehnologije in personalizirana proizvodnja
- napredni fleksibilni robotski sistemi, inovativne robotske aplikacije in Internet stvari
 - množica podjetij za avtomatizacijo proizvodnje z roboti, kompetenčni center ROBOFLEX: razvoj industrijskih robotskih aplikacij in sistemov v različnih industrijah, uvajanje kolaborativne robotike v mala in srednja podjetja, industrijsko in informacijsko inženirstvo, proizvodna informatika
 - raziskovalne organizacije: inovativne industrijske robotske aplikacije in industrijski projekti iz avtomatizacije in robotizacije, sodelovanje med človekom in robotom, robotski senzorni sistemi, proizvodna logistika, montažni proizvodni procesi, ...
- RRI aktivnosti:
 - **povezovanje robotskih sistemov in vključevanje v Internet stvari**
 - **inovativne senzorsko podprte aplikacije**
 - **povezovanje robotskih tehnologij z logistiko**
 - **uvajanje naprednih fleksibilnih robotskih sistemov v digitalizirane pametne tovarne, mala in srednja podjetja**
 - ...



Robotika-akcijski načrt



VVV ROBOTSKI SISTEMI IN KOMPONENTE

Utemeljitev

- robotizacija kot eno glavnih področij tovarn prihodnosti
- večja prilagodljivost robotov za personalizirano proizvodnjo in agilni proizvodni proces
- napredne robotske komponente (senzorji, aktuatorji, strojni vid) za bolj prilagodljive robotske sisteme
- izboljšanje proizvodne logistike z avtonomnimi transportnimi vozili
- pomanjkanje hitro odzivnih kompetentnih integratorjev robotske tehnologije in industrijske digitalizacije



Robotika-akcijski načrt

FOKUSNA PODROČJA VVV



1. Izdelava novih robotov

- svetovni proizvajalec robotov YASKAWA v Sloveniji, razvojni center!
- domači proizvajalec industrijskih AGV za proizvodno logistiko
- mlado podjetje za okoljsko in agro robotiko
- Ključna področja skupnega razvoja:
 - razvoj in izdelava novih robotov
 - razvoj transportnih robotov (AGV) z napredno podporo interne logistike
 - razvoj agro robotov s podporo umetne inteligence
- Cilj:
 - pozicioniranje Slovenije na svetovni zemljevid izdelovalcev robotov



Robotika-akcijski načrt

FOKUSNA PODROČJA VVV



2. Inovativne inteligentne in senzorsko podprte robotske aplikacije (napredni strojni vid)

- industrijska uporaba naprednih metod obdelave slik v pametnih napravah za kontrolo kakovosti izdelkov
- uveljavljeno domače podjetje za inovativne sisteme strojnega vida v industriji
- Ključna področja skupnega razvoja:
 - razvoj zahtevnih 2D, 3D sistemov strojnega vida za industrijske procese
 - napredne metode za avtomatsko vizualno pregledovanje površin
 - razvoj in vpeljava metod globokega učenja za obdelavo več-modalne slikovne informacije v industrijske aplikacije
- Cilj:
 - izboljšati proizvodne procese z uporabo naprednih sistemov strojnega vida



Robotika-akcijski načrt

FOKUSNA PODROČJA VVV



3. Inteligentni senzorji in aktuatorji za potrebe robotike

- komponente z višjo stopnjo avtonomnosti
- produkti za pametne tovarne, Industrijo 4.0
- domači proizvajalci robotskih senzorjev in aktuatorjev
- Ključna področja skupnega razvoja:
 - razvoj inteligentnih prenosnikov na področju mehanske konstrukcije pogona ter celotnega sistema pogona s sensoriko (senzorjem navora in vgrajenim enkoderjem na izhodni gredi)
 - razvoj senzorjev položaja (enkoderjev) za potrebe robotike
 - razvoj novih elektro pogonov za robote
- Cilj:
 - vzpostaviti proizvodnjo in trženje nišnih robotskih komponent



Robotika-akcijski načrt

FOKUSNA PODROČJA VVV



4. Razvoj in trženje prilagodljivih in kooperativnih robotskih celic

- v Sloveniji je veliko podjetij za izdelavo in avtomatizacijo proizvodnih linij
- kompetenčni center ROBOFLEX kot sestavni del evropske mreže s področja kognitivnih in fleksibilnih robotskih sistemov
- še veliko priložnosti za večjo robotizacijo v industriji
- Ključna področja skupnega razvoja:
 - razvoj avtomatiziranih linij in celic za avtomobilsko industrijo, strojno industrijo (nove vsestranske laserske rešitve), predelovalno industrijo, živilsko, farmacevtsko, za belo tehniko, kovaško industrijo, strego in montažo, varjenje, izdelavo in obdelavo komponent, industrijo umetnih mas, kozmetike, orodjarstva, itd. s poudarkom na večjem vključevanju namenskih in adaptivnih robotskih celic
 - razvoj platforme ROBOFLEX za prenos tehnologij in storitev področja robotike v srednja in mala podjetja
- Cilj:
 - prenos vrhunskega tehnološkega znanja z namenom opolnomočenja integratorjev za uporabo sodobnih robotskih gradnikov v avtomatizirane linije



Predlogi za sodelovanje z drugimi SRIPi



- **MOBILNOST**

- robotizacija proizvodnih in logističnih procesov
- mobilna robotika

- **HRANA**

- robotizacija proizvodnje
- agro robotika

- **KROŽNO GOSPODARSTVO**

- robotizacija proizvodnih in logističnih procesov

- **MATPRO**

- robotizacija proizvodnih in logističnih procesov
- napredni strojni vid



Kontakt



izr. prof. dr. ALEŠ HACE

UNIVERZA V MARIBORU

[Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko](#)

Koroška cesta 46,
SI-2000 Maribor

M ales.hace@um.si

T (+386) 2 220-7301, (+386) 2 220-7307