

OKVIRNI PROGRAM USPOSABLJANJA MLADEGA RAZISKOVALCA (MR)¹

1. OSNOVNI PODATKI

Ime in priimek mentorja:	Nataša Vujica Herzog	Evidenčna številka mentorja pri ARIS (SICRIS) :	17111
E-naslov mentorja:	natasava.vujica@um.si	Tel. številka mentorja:	02 220 7635
Ime in priimek vodje raziskovalnega programa:	Bojan Ačko	Evidenčna številka vodje RP pri ARIS (SICRIS) :	06673
Naziv raziskovalnega programa:	Napredni koncepti menedžmenta proizvodnje in dimenzionalnega meroslovja	Evidenčna številka RP pri ARIS (SICRIS) :	P2-0190
Članica Univerze v Mariboru (RO UM), kjer bo potekalo usposabljanje:	UM FS	Evidenčna številka RO UM pri ARIS (SICRIS) :	0795
Oznaka raziskovalnega področja po klasifikaciji ARIS :	2.10.05 Proizvodne tehnologije in sistemi – Industrijski inženiring	Oznaka raziskovalnega področja po klasifikaciji Ortelius:	CODE: 15.14 Industrial engineering ID: 177

2. OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA IN CILJEV DOKTORSKE RAZISKAVE²

Izhodišče raziskovalne naloge mladega raziskovalca in njena umestitev v raziskovalni program v katerega je vključen mentor, delovna hipoteza, cilji raziskave in predvideni rezultati s poudarkom na izvirnem prispevku k znanosti:

Raziskovalni problem se osredotoča na integracijo sistemov za zajem gibanja v realnem času, digitalnih dvojčkov in ergonomije v različnih delovnih okoljih. Pristop zajema gibov, pogosto skrajšan kot mocap, je tehnika, ki se uporablja za beleženje gibanja ljudi ali predmetov, analizo leta in prenos v digitalni format. Ko se subjekt premika, senzorji omogočajo natančno sledenje

¹ Izraz *mladi raziskovalec* je zapisan v moški slovnični obliki in je uporabljen kot nevtralen za ženske in moške.

² Raziskovalni in študijski program usposabljanja morata biti skladna z vsebino raziskovalnega programa, katerega član je mentor.

položajev v realnem času. Za našo raziskavo bomo za zajem gibov, ki jih izvaja delavec, uporabili senzorsko obleko Xsens (RIUM). Gibe bomo nato analizirali s pomočjo različnih ergonomske analize z uporabo programskega okolja Process Simulate (Siemens PLM Software).

Sistemi za zajem gibanja v realnem času omogočajo neprekinjeno spremljanje človeških gibov, medtem ko digitalni dvojčki ponujajo virtualni prikaz preučevanega okolja. Raziskava si prizadeva raziskati sinergijo teh tehnologij pri reševanju ergonomske izzivov pri oblikovanju delovnih mestih, s posebnim poudarkom na reševanju težav, povezanih z starajočim se prebivalstvom in delavci s posebnimi potrebami.

Področje ergonomske oblikovanje delovnih mest je eno od raziskovalnih področij v okviru raziskovalnega programa programske skupine P2-0190 (Napredni koncepti menedžmenta proizvodnje in dimenzionalnega meroslovja), zato bodo rezultati raziskav mladega raziskovalca pomembno prispevali k doseganju zastavljenih ciljev programa.

Delovna hipoteza: Realno ocenjevanje ergonomije, ki ga omogoča integracija tehnologije za zajem gibanja v realnem času in digitalnih dvojčkov, lahko pomembno prispeva k optimalnemu oblikovanju delovnih okolij, ob upoštevanju omejitev in sposobnosti delavcev.

Pričakuje se, da bosta neprekinjeno spremljanje in analiza, ki ju omogoča zajem gibanja v realnem času, skupaj z dinamičnim prikazom fizičnega okolja z uporabo digitalnega dvojčka, zagotovila vpoglede v oblikovanje delovnih prostorov, ki izboljšujejo učinkovitost, udobje in splošno dobro počutje, še posebej ob upoštevanju raznolikosti omejitev delavcev. Hipoteza nakazuje, da bo sinergija teh tehnologij omogočila proaktivni in prilagodljiv pristop k ergonomske oblikovanju delovnih mest, s tem pa spodbudila interes za bolj vključujoče in podporno delovno okolje.

Cilji raziskave in pričakovani rezultati s poudarkom na originalnem prispevku:

- Oceniti tehnologijo za zajem gibanja v realnem času: Preučiti zmogljivosti in omejitve sistemov za zajem gibanja v realnem času, pri čemer bo treba upoštevati dejavnike, kot so natančnost, odzivnost in prilagodljivost različnim delovnim okoljem. Raziskati, kako ti sistemi prispevajo k neprekinjenemu in dinamičnemu spremljanju človeških gibov.
- Raziskati integracijo digitalnih dvojčkov: Preučiti integracijo digitalnih dvojčkov s tehnologijo za zajem gibanja v realnem času. Oceniti, kako lahko digitalni dvojčki izboljšajo reprezentacijo in analizo fizičnih delovnih prostorov, kar omogoča celovito razumevanje ergonomske dejavnikov.
- Identificirati ergonomske izzive v realnem času: Identificirati in analizirati ergonomske izzive, s katerimi se posamezniki soočajo v različnih delovnih okoljih v realnem času. Upoštevati dejavnike, kot so trenutne povratne informacije, prilagodljivost spremembam delovnih pogojev in vloga digitalnih dvojčkov pri zagotavljanju vpogledov v ergonomske težave.
- Predvideti in preučiti prihodnje ergonomske izzive: S posebnim poudarkom na vplivu starajočega se prebivalstva in delavcev s posebnimi potrebami. Oceniti, kako lahko zajem gibanja v realnem času in digitalni dvojčki proaktivno naslovijo te izzive.
- Razviti prilagodljive rešitve v realnem času: Predlagati prilagodljive rešitve, ki izkoriščajo tehnologijo za zajem gibanja v realnem času in digitalne dvojčke za takojšnje ergonomske intervencije. Raziskati, kako lahko te tehnologije dinamično prilagajajo delovna okolja, da se prilagajajo različnim potrebam, ohranjajo zdravje in spodbujajo učinkovitost.
- Ustvariti interaktivna digitalna okolja dvojčkov: Razviti interaktivna digitalna okolja dvojčkov, ki omogočajo deležnikom virtualno doživetje ob upoštevanju ergonomske

priporočil. Oceniti uporabnost in učinkovitost teh interaktivnih pristopov pri prepoznavanju in omilitvi ergonomskih težav.

- Razviti načela oblikovanja, osredotočena na človeka: Razviti načela oblikovanja, ki dajejo prednost človeku s pomočjo zajema gibanja v realnem času v integraciji z uporabo digitalnih dvojčkov in ergonomskih rešitev. Cilj je ustvariti delovna okolja, ki izboljšujejo dobro počutje, z upoštevanjem raznolikosti posameznikov.

3. ŠTUDIJSKI PROGRAM

Predvideni študijski program podiplomskega študija v katerega se bo mladi raziskovalec vpisal v študijskem letu 2025/2026:

Doktorski študijski program 3. stopnje Doktorska šola Fakultete za strojništvo

- 2025/2026: obveznosti 1. letnika po veljavnem predmetniku, zbiranje in študij virov,
- 2026/2027: obveznosti 2. letnika, prijava disertabilnosti teme za doktorat, raziskave, možnost znanstveno-raziskovalnega dela in izpopolnjevanja v tujini,
- 2027/2028: obveznosti 3. letnika, zaključek raziskav, pisanje disertacije,
- 2028/2029: objave člankov in zagovor disertacije - vse zaključeno v 4 letih

4. OPIS DEL IN NALOG

Izvaja projekte znanstvenega in raziskovalnega dela.

Sodeluje pri oblikovanju raziskovalnih programov.

Strokovno sodeluje z naročniki raziskovalnih nalog.

Pripravlja poročila in elaborate o raziskavah.

Spremlja in usklajuje raziskovalno delo skladno s pogodbami o financiranju.

Skrbi za varno in zdravo delo.

Organizira in poučuje zaposlene in študente o uporabi osebne varovalne opreme in drugih varnostnih ukrepov.

Opravlja druge sorodne naloge po navodilu predpostavljenega delavca.

Sodeluje v delovnih in stalnih komisijah organov UM in članice oz. druge članice.

Nadomešča sodelavce in nadrejenega v njegovi odsotnosti (po pooblastilu).

Sodeluje pri letni in drugih inventurah.

Opravlja druga sorodna dela po nalogu nadrejenih.

5. ZAHTEVANA STOPNJA IZOBRAZBE

VII/2. tarifna skupina

6. ZAHTEVANA SMER IZOBRAZBE

tehniška, naravoslovna

7. KLASIJUS SRV

sedma raven: visokošolsko izobraževanje druge stopnje in podobno izobraževanje/ visokošolska izobrazba druge stopnje in podobna izobrazba

8. KLASIJUS P

145 - Izobraževanje učiteljev posameznih predmetov
340 – Poslovne in upravne vede (podrobneje neopredeljeno)
4 – Naravoslovje, matematika in računalništvo
5 – Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo

9. ZAHTEVANA ZNANJA

računalniška znanja: MS Windows, Word, Excel, Internet, e-pošta, el. poslovanje

10. ZAHTEVANI POSEBNI POGOJI

/

11. ZAHTEVANI JEZIKI

aktivno znanje enega svetovnega jezika

12. ZAHTEVANE DELOVNE IZKUŠNJE

/

13. PREDVIDENO PODOKTORSKO USPOSABLJANJE

Kliknite ali tapnite tukaj, če želite vnesti besedilo.

Podpis mentorja:

Podpis vodje raziskovalnega programa:

Ime in priimek dekana oz.
pooblaščenec oseb³:

red. prof. dr. Matej Vesenjāk

Podpis dekana oz. pooblaščenec oseb:

Kraj in datum:

Maribor,

14. 01.
2025

Žig:

³ Program usposabljanja podpiše dekan članice, na kateri bo potekalo usposabljanje MR.