

1. Raziskovalna organizacija:

Univerza v Ljubljani, *Fakulteta za Elektrotehniko*

2. Ime in priimek mentorja:

Matjaž Mihelj

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS:

2 TEHNIKA, 2.06 Sistemi in kibernetika

4. Kontaktni e-naslov mentorja:

matjaz.mihelj@robo.fe.uni-lj.si

5. Kratak opis programa usposabljanja:

#### **Izhodišče raziskovalne naloge mladega raziskovalca**

Mladi raziskovalec (-ka) bo raziskovalno delo opravljal (-a) v Laboratoriju za robotiko ([www.robolab.si](http://www.robolab.si)) na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Laboratorij za robotiko izvaja primarno raziskave na področju analize in sinteze gibanja pri človeku in robotu. Teoretično ozadje gibanja človeka in robota je mogoče opisati s podobnimi modeli. Znanje je zato uporabno v aplikacijah, ki se osredotočajo na gibanje človeka (medicina, rehabilitacija, šport) in v nalogah, ki temeljijo na uporabi robotov (industrijske aplikacije). Na teh področjih ima Laboratorij največ znanja in izkušenj, kar se odraža v vrhunskih objavah v znanstveni literaturi, v znanstveno-raziskovalnem sodelovanju v mednarodnem prostoru (evropski projekti, bilateralna sodelovanja s tujimi univerzami), v sodelovanju z industrijo, objavah znanstvenih monografij pri tujih založbah, patentih in strokovnih nagradah. Laboratorij je opremljen s sodobno merilno opremo za merjenja gibanja človeka in robota (kinematika, sile, fiziološki odzivi človeka) ter z raznolikimi robotskimi mehanizmi (industrijski, haptični in rehabilitacijski roboti).

#### **Ožje področje raziskovalnega dela**

Na področju robotike postaja izjemno pomembna sposobnost robota za interakcijo z okoljem, ki je nestrukturirano in katerega del je tudi človek. Največji izziv predstavlja prav interakcija robota s človekom. Takšna interakcija omogoča nove aplikacije v medicini (kirurška robotika), na področju rehabilitacije (rehabilitacijski roboti, robotske proteze in eksoskeleti), v industriji, kjer si človek in robot delita isto delovno okolje, v bližnji prihodnosti pa tudi v domačem okolju (skrb za starejše in onemogle osebe). V vseh omenjenih aplikacijah so potrebni novi pristopi za vodenje robota (prilagodljivost, avtonomija odločanja), združevanje senzornih signalov iz različnih sensorjev (senzorna integracija) in skrb za varnost. Tema naloge mladega raziskovalca bo usmerjena v interakcijo med človekom in robotom, podrobno pa bo usklajena z izbranim kandidatom.

#### **Metode dela**

Osnova doktorskega projekta bo skrben pregled raziskovalnega področja, kar zajema strokovno literaturo, znanje, ki je dostopno v raziskovalni skupini in v podobnih raziskovalnih inštitucijah v Sloveniji (univerze, IJS, URI Soča) ter pri mednarodnih in industrijskih partnerjih. Raziskovalno delo bo združevalo načrtovanje in izdelavo (robotskih) mehanizmov, procesiranje, integracijo in klasifikacijo informacij, vodenje mehanizmov na osnovi senzornih informacij ter analizo rezultatov. Poudarek bo na interdisciplinarnosti in multidisciplinarnosti (sodelovanje strokovnjakov iz medicine, rehabilitacije, industrije). Pomembno bo objavljanje rezultatov raziskav in zaščita intelektualne lastnine (patenti). Na voljo bo raziskovalna oprema na Fakulteti za elektrotehniko in partnerskih raziskovalnih inštitucijah (IJS, URI Soča) ter podjetjih. Specifična znanja bo kandidat pridobil v

mednarodnih delavnicah ter z gostovanjem na priznani tuji univerzi.

**Cilji in predvideni rezultati**

Najpomembnejši rezultat raziskovalnega dela bodo ustrezno dokumentirani originalni prispevki znanosti. Cilj projekta bo zastavljen v smeri ustvarjanja uporabnega znanja z dodano vrednostjo in možnostjo prenosa v industrijo. Predlagani raziskovalni program je skladen z usmeritvijo programske skupine z nazivom "Analiza in sinteza gibanja pri človeku in stroju".