

Kratek opis usposabljanja mladega raziskovalca (*Short description of the Young Researcher's training*)

1. Raziskovalna organizacija (*Research organisation*):

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
(University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering)

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja (*Mentor's name, surname and email*):

Simon Dobrišek, simon.dobrisek@fe.uni-lj.si

3. Šifra in naziv raziskovalnega področja (*Research field*):

2.15.03 Tehnika / Meroslovje / Procesiranje in vrednotenje
(Engineering sciences and technologies / Metrology / Processing and evaluation)

4. Kratek opis usposabljanja mladega raziskovalca (*Short description of the Young Researcher's training*):

Navedite tudi morebitne druge zahteve, vezane na usposabljanje mladega raziskovalca (npr. znanje angleškega jezika, izkušnje z laboratorijskim delom, potrebne licence za usposabljanje...).

slo:

Najsodobnejše tehnološke rešitve na različnih področjih uporabe zahtevajo razvoj novih vrst vse bolj kompleksnih računalniško podprtih modelov, ki omogočajo samodejno obdelavo in analizo različnih senzorskih in merilnih podatkov. Pretežni del teh tehnoloških rešitev je namenjen podpori varovanju ljudi in njihovega zdravja ter zagotavljanju varnega okolja za vsakdanje življenje in ustvarjanje. Med tovrstni tehnologijami imajo poseben pomen biometrične tehnologije, ki se nanašajo na računalniško podprte sisteme za samodejno določanje in potrjevanje istovetnosti oseb na podlagi njihovih merljivih fizioloških in/ali vedenjskih značilnosti ter sisteme za samodejno razpoznavanje psiho-fizičnih stanj oseb. Tovrstne tehnologije so odvisne od načina zajema in vrste biometričnih podatkov in danes prevladujoči načini temeljijo na uporabi slikovnih in zvočnih podatkov, ki so zajeti z uporabo običajnih računalniških kamer in mikrofonov. Pri tovrstnih biometričnih načinu pa je še precej nerešenih problemov, ki se nanašajo predvsem na slabšanje zanesljivosti biometričnega razpoznavanja oseb in njihovih stanj zaradi vpliva okoljskih in človeških dejavnikov na zajem biometričnih podatkov.

Usposabljanje mladega raziskovalca¹ bo tako osredotočeno na raziskave in razvoj robustnih računalniško podprtih biometričnih sistemov, ki temeljijo na samodejni obdelavi in analizi slikovnih in prostorskih zvočnih posnetkov z uporabo metod globokega strojnega učenja in samodejnega razpoznavanja vzorcev. Pri svojih raziskavah se bo mladi raziskovalec posvečal predvsem raziskavam in razvoju računalniških postopkov za samodejno razpoznavanje oseb in njihovo prostorsko lokalizacijo in sledenje na osnovi računalniške analize več-kanalnih slikovnih in zvočnih posnetkov. Pri tem se bo naslanjal na najnovejša spoznanja na področju razvoja postopkov globokega učenja, ki temeljijo na uporabi različnih matematičnih modelov in arhitektur globokih nevronskeih omrežij, kot so globoka konvolucijska nevronska omrežja in ponavljajoča se nevronska omrežja z dolgoročnim in kratkoročnim spominom.

Poleg usposabljanja na področju raziskav in razvoja računalniško podprte biometrične analize slikovnih in prostorskih zvočnih posnetkov bo mladi raziskovalec¹:

- izvedel raziskovalni obisk na (vsaj) eni od raziskovalnih organizacij v tujini, s katerimi sodeluje Laboratorij za strojno inteligenco na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani;
- pomagal pri organizaciji mednarodnih znanstvenih srečanj doma in v tujini;
- sodeloval pri delu s študenti pri poučevanju predmetov, ki so sorodni njegovi raziskovalni usmeritvi.

Od kandidata¹ za mladega raziskovalca se pričakuje:

- poznavanje računalniških tehnologij in programskih jezikov, kot so C++, Java, Matlab in Python;
- poznavanje osnovnih zamisli metod strojnega učenja in samodejnega razpoznavanja vzorcev;
- zmožnost javnega nastopanja in pisanja strokovnih in znanstvenih člankov v slovenskem in angleškem jeziku.

¹ Izraža mladi raziskovalec in kandidat, zapisana v slovnični obliki moškega spola, sta uporabljena kot nevtralna za moški in ženski spol.

eng:

State-of-the-art technology solutions in different fields of application require the development of new types of increasingly complex, computer-aided models that enable the automatic processing and analysis of various sensor and measurement data. Many of these technological solutions are designed to support the protection of people and their health and to provide a safe environment for everyday life and work. Here, biometric technologies play a key role. Biometric technologies relate to computerized systems for automatically determining and verifying the identity of people based on their measurable physiological and/or behavioural traits as well as the systems for automatically recognizing the psycho-physical states of people. These technologies largely depend on the type of biometric data and on the methods used for capturing these data. The currently dominant approaches in this field of research are based on the use of image and audio data that are captured using conventional computer cameras and microphones. There are still many unsolved problems when using such biometric data, and most of them are related to performance degradation due to the impact of environmental and human factors when capturing such data.

The training of a young researcher will thus focus on the research and development of robust computer-based biometric systems that are based on the automatic processing and analysis of images and spatial sound recordings using the methods of deep machine learning and automatic pattern recognition. As part of the training, the young researcher will focus primarily on the research and development of computerized procedures for the automatic identification of people and their spatial localization and tracking, which are based on the computational analysis of multi-channel video and audio recordings. The research will be based on the latest findings in the development of deep learning models and procedures and on the use of various mathematical models and deep neural network architectures, such as deep convolution neural networks and recurrent neural networks with long-short-term memory.

In addition to the research and development of computerized biometric analyses of video and spatial sound recordings the young researcher will:

- Conduct a research visit to (at least) one of the research organizations abroad with which the Laboratory for Machine Intelligence at the Faculty of Electrical Engineering at the University of Ljubljana has an established cooperation;
- Assist in the organization of international scientific meetings at home and abroad;
- Participate in working with students as part of the courses that are related to his/her research orientation.

The candidate for young researcher is expected to have:

- Knowledge of computer technologies and programming languages such as C ++, Java, Matlab and Python;
- Knowledge of the basic concepts of machine-learning methods and automatic pattern recognition;
- The ability to present publicly and write professional and scientific articles in Slovene and English.