

1. Raziskovalna organizacija (*Research organisation*):

Univerza v Ljubljani, *Fakulteta za računalništvo in informatiko*

2. Ime in priimek mentorja (*Name and surname of a mentor*):

Matej Kristan

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS (*Primary research field*):

2.07.07 Inteligentni sistemi - programska oprema

4. Kontaktni e-naslov mentorja (*Contact of a mentor*):

Matej.kristan@fri.uni-lj.si

5. Kratek opis programa usposabljanja (*Short description of the program*):

SLO

Vizualno sledenje je področje računalniškega vida, ki je trenutno v izjemnem razmahu, saj predstavlja podporno tehnologijo številnih aplikacij, ki segajo od vmesnikov človek-stroj pa vse do avtonomne navigacije in video nadzornih sistemov. Glede na zadnje analize sledilnikov (Kristan et al., IEEE TPAMI 2016), so pereča odprta vprašanja vizualnega sledenja učinkovito modeliranje izgleda tarče, ocenjevanje dinamike, adaptacija vizualnim spremembam ter detekcija izgube tarče.

Še posebej zahtevno je sledenje objektov z mobilnimi platformami kot so kvadrokopterji ali vodna plovila, saj ti vsiljujejo dodatne omejitve. Zaradi visoke dinamike mobilne platforme zahtevajo zelo kratek reakcijski čas, kar pomeni, da morajo sledilniki delovati hitreje kot v realnem času. Nepredvidljivi premiki kamere prav tako ne zagotavljajo vedno ostre slike, svetlobni pogoji niso kontrolirani, prav tako pa ni več mogoča uporaba preprostih modelov gibanja. Zaradi relativno ozkega zornega kota kamere, obstaja velika verjetnost kratkotrajne izgube tarče, to pa zahteva sposobnost detekcije izgube in ponovno lokalizacijo. Kandidat bo za naslavljanje teh izzivov izhajal iz modelov korelacijskih filtrov (Henriques et al, IEEE TPAMI 2015), ki so se v zadnjem času izkazali kot hitre metode za holistično modeliranje tarče. Ker pa so holistični modeli tipično občutljivi na lokalne spremembe (Kristan et al., IEEE TPAMI 2016), bo kandidat izhajal iz teoretičnega okvirja dekompozicije izgleda v dele (Čehovin et al., IEEE TPAMI 2013). Kandidat bo raziskal možnost učenja diskriminativnih vizualnih značilnic s konvolucijskimi postopki (Girshick et al., IEEE TPAMI 2015) ter modeliranje izgleda za detekcijo izgube tarče (Pernici et al., IEEE TPAMI 2013, Hong et al., CVPR 2015). Razviti sledilnik bo integriran in preizkušen na mobilnih robotih kot so kvadrokopterji in robotska plovila.

Raziskovalno delo je interdisciplinarno in obsega tako računalniški vid kot robotiko. Raziskovalec bo vključen v kreativno, mednarodno vpeto, mobilno raziskovalno skupino Laboratorija za Umetne Vizualne Spoznavne Sisteme. Izbrani mladi raziskovalec se bo vpisal na bolonjski doktorski študijski program Računalništvo in informatika, ki ga izvaja Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani.

ANG

Visual tracking is a highly active research field of computer vision, which is due to the vast range of applications that are fostered by visual tracking. These range from human-computer interfaces, to autonomous navigation and surveillance systems. The most pressing issues in visual tracking remain efficient visual models, dynamics estimation, adaptation to appearance changes and target loss detection (Kristan et al., IEEE TPAMI 2016).

Particular challenge is posed by tracking from mobile systems like drones and unmanned surface vehicles, which enforce further constraints. The significant dynamics of these platforms dictates a very short reaction time, which requires above real-time tracking performance. The abrupt camera motions do not guarantee sharp images, the illumination conditions are not controlled and standard dynamic models are no longer applicable. The target loss becomes highly likely due to the narrow field of view and target loss detection with re-detection is required. To address the above issues, the candidate will start with correlation filters (Henriques et al, IEEE TPAMI 2015), which show excellent performance in holistic target modelling. But since holistic models are susceptible to object local deformations (Kristan et al., IEEE TPAMI 2016), the candidate will cast them within the theoretical framework of part-based models (Čehovin et al., IEEE TPAMI 2013). The candidate will explore possibilities of efficient online learning of discriminative features with convolutional approaches (Girshick et al., IEEE TPAMI 2015) and of modeling target appearance for target-loss detection (Pernici et al., IEEE TPAMI 2013, Hong et al., CVPR 2015). The developed tracker will be applied and tested on mobile robots such as drones and unmanned surface vehicles.

The research work is interdisciplinary, spanning computer vision as well as robotics. The young researcher will become a part of creative, internationally-integrated mobile research group in the Visual Cognitive Systems Laboratory and enroll in a doctoral study program Computer and Information Science, held at the Faculty of Computer and Information Science, University of Ljubljana.