

INFOTEHNOLOOGIA TEADUSKOND
BIROBOOTIKA KESKUS
TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE AASTAARUANNE 2012

1. Keskuse struktuur

Biorobotika keskus, Centre for Biorobotics
Keskuse juhataja Maarja Kruusmaa

2. Keskuse teadus- ja arendustegevuse (edaspidi T&A) iseloomustus

(NB! punktid 2.1- 2.6 täidab struktuuriüksus)

2.1 struktuuriüksuse koosseisu kuuluvate uurimisgruppide

2.1.1 teadustöö kirjeldus *(inglise keeles)*;

Bio-inspired underwater robotics. Development of fish robots based on biological principles, in particular, development of soft-bodied underwater robots while optimising for swimming efficiency considering the fish and fluid interaction. Hydrodynamic sensing of fish robots based on the principles of fish lateral line sensing, in particular, characterisation of periodic turbulent flows from the situated perspective and on-board control of the underwater robots with artificial lateral line sensors.

Realistic organ phantoms for robotic surgery. Development of anatomically realistic, patient-specific, ultrasound and computed tomography compatible abdominal phantoms for testing surgical robots and for training in radiology. The phantoms have realistic mechanical properties and low cost. Testing and validation of procedures of autonomous surgery using organ phantoms. Development of new methods for radiology training using low cost patient-specific organ phantoms.

2.1.2 aruandeaastal saadud tähtsamad teadustulemused *(inglise keeles)*.

The first flow sensing underwater robot

Methods for hydrodynamic imaging from an underwater robot

Methods for flow-aided and flow related navigation of an underwater robot

New low-cost, anatomically realistic, patient specific organ phantoms for testing in robotic surgery and for radiology training.

2.2 Uurimisgrupi kuni 5 olulisemat publikatsiooni läinud aastal.

T. Salumäe, I. Rano, O. Akanyeti, M. Kruusmaa, "Against the flow: A Braitenberg controller for a fish robot", IEEE International Conference on Robotics and Automation, St. Paul, USA, May 14-18, 2012

H. El Daou, T. Salumäe, G. Toming, M. Kruusmaa, "Bio-inspired Compliant Robotic Fish: Design and Experiments", IEEE International Conference on Robotics and Automation, St. Paul, USA, May 14-18, 2012

Rivo Öpik, Andres Hunt, Asko Ristolainen, Patrick Aubin, Maarja Kruusmaa, Development of High Fidelity Liver and Kidney Phantom Organs for Use with Robotic Surgical Systems. In Proc. of the

4th IEEE RAS/EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob2012), June 24-27,2012, Rome Italy.

Gert Toming, Taavi Salumäe, Asko Ristolainen, Francesco Visentin, Otar Akanyeti and Maarja Kruusmaa, "Fluid Dynamics Experiments with a Passive Robot in Regular Turbulence", In Proc. of The 2012 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (IEEE ROBIO 2012), December 11-14, 2012, Guangzhou, China

J. Ježov, Lily Chambers, Otar Akanyeti, Maarja Kruusmaa, "Sensing oscillations in unsteady flow for better robotic swimming efficiency", in Proc. Of IEEE Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE SMC 2012), Korea, Seoul, Oct 14-17, 2012.

2.3 Loetelu struktuuriüksuse töötajate rahvusvahelistest tunnustustest.

2.4 Loetelu struktuuriüksuse töötajatest, kes on välisakadeemiate või muude oluliste T&A-ga seotud välisorganisatsioonide liikmed.

2.5 Aruandeaasta tähtsamad T&A finantseerimise allikad.

FP7 ICT projects FILOSE, ISUR and SAFROS, FP7 ICT ENV project ARROWS

2.6 Soovi korral lisada aruandeaastal saadud T&A-ga seotud tunnustusi (va punktis 2.3 toodud tunnustused), ülevaate teaduskorralduslikust tegevusest, teadlasmobiilsusest ning anda hinnang oma teadustulemustele.

2.7 Keskuse teadus- ja arendustegevuse teemade ja projektide nimetused (*Eesti Teadusinfosüsteemi, edaspidi ETIS, andmetel*)

- Haridus- ja Teadusministeerium

- sihtfinantseeritavad teemad:

T018, Liikumine ja tajud pidevates keskkondades, Kruusmaa Maarja (2012 – 2014)

- baasfinantseerimise toetusfondist rahastatud projektid (sh TTÜ tippkeskused):

- riiklikud programmid:

- Teiste ministeeriumide poolt rahastatavad riiklikud programmid:

- Uurija-professori rahastamine:

- SA Eesti Teadusfond/Eesti Teadusagentuur

- grandid:

ETF9366, Biomechanics for Cancer Therapy Based on Genomics and Nanobiorobotics, Cavalcanti Da Silva Adriano (2012 – 2015)

- ühisgrandid välisriigiga:

- järel doktorite grandid (SA ETF ja Mobilitas):

MJD23, Anton Mart, Mechanical design and locomotion of an underwater vehicle (3.08.2009 - 2.08.2012)

- tippteadlase grandid (Mobilitas):

- Ettevõtluse Arendamise SA
 - eeluuringud:
 - arendustoetused:
 - SA Archimedesega sõlmitud lepingud
 - infrastruktuur (nn „mini-infra“, „asutuse infra“):
 - Eesti tippkeskused:
 - riiklikud programmid:
 - muud T&A lepingud:
 - SA Keskkonnainvesteeringute Keskusega sõlmitud lepingud:
 - Siseriiklikud lepingud:
 - EL Raamprogrammi projektid:
- VFP456, Patsiendi ohutus robotkirurgias, Kruusmaa Maarja (1.04.2010 - 31.03.2013)
- VFP495, Arukad kirurgiarobotid, Kruusmaa Maarja (1.03.2010 - 28.02.2013)
- VFP569, Allveearheoloogilised robotisüsteemid, Kruusmaa Maarja (1.09.2012 - 31.08.2015)
- Välisriiklikud lepingud:

2.8 Struktuuriüksuse töötajate poolt avaldatud eelretsenseeritavad teaduspublikatsioonid (*ETIS klassifikaatori alusel 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 5.1*).

1.1

Venturelli, R.; Akanyeti, O.; Visentin, F.; Ježov, J.; Chambers, L. D.; Toming, G.; Brown, J.; Kruusmaa, M.; Megill, W. M.; Fiorini, P. (2012). Hydrodynamic pressure sensing with an artificial lateral line in steady and unsteady flows. *Bioinspiration & Biomimetics*, 7(3), 12 pp.

1.2

Ojavee, Kärt; Ozsvald, Eszter; Russe, Rhett; Mueller-Russo, Katrin; Winkler, Clemens; Charlton, James; Refiti, Nico (2012). Demo Hour. *Interactions*, 6 - 7.

1.3

2.1

2.2

3.1

El Daou, H.; Salumae, T.; Toming, G.; Kruusmaa, M. (2012). A Bio-inspired Compliant Robotic Fish: Design and Experiments. *ICRA 2012 : 2012 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, May 14, 2012 - May 19, 2012 . IEEE, 2012, 5340 - 5345.

Salumäe, T.; Rano, I.; Akanyeti, O.; Kruusmaa, M. (2012). Against the flow: A Braitenberg controller for a fish robot. In: *Robotics and Automation (ICRA), 2012 IEEE International Conference on: IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), St. Paul, USA, May 14-18, 2012. IEEE, 2012, 4210 - 4215.*

Öpik, R.; Hunt, A.; Ristolainen, A.; Aubin, P.; Kruusmaa, M. (2012). Development of High Fidelity Liver and Kidney Phantom Organs for Use with Robotic Surgical Systems. IEEE RAS/EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob2012). IEEE, 2012, 425 - 430.

Toming, G.; Salumäe, T.; Ristolainen, A.; Visentin, F.; Akanyeti, O.; Kruusmaa, M. (2012). Fluid Dynamics Experiments with a Passive Robot in Regular Turbulence. ROBIO 2012: International Conference on Robotics and Biomimetics, Guangzhou, China, 11-14 detsember, 2012. IEEE, 2012, 532 - 537.

Buschmann, F.; Erm, A.; Alari, V.; Listak, M.; Rebane, J.; Toming, G. (2012). Monitoring sediment transport in the coastal zone of Tallinn Bay . In: IEEE OES Baltic 2012 Symposium Proceedings: Baltic International Symposium (BALTIC), 2012 IEEE/OES, Kalipeda Lithuania, 8-11 May 2012. IEE Conference Publications, 2012, 1 - 13

3.2

3.3

4.1

5.1

2.9 Struktuuriüksuses kaitstud doktoriväitekirjade loetelu (*NB! struktuuriüksus lisab struktuuriüksuse töötaja juhendamisel mujal kaitstud doktoriväitekirjade loetelu*)

2.10 Struktuuriüksuses järeldoktorina T&A-s osalenud isikute loetelu (*ETIS-e kaudu esitatud taotluste alusel*)

Anton Mart, Mechanical design and locomotion of an underwater vehicle (3.08.2009 -2.08.2012)

2.11 Struktuuriüksuses loodud tööstusomandi loetelu

3. Struktuuriüksuse infrastruktuuri uuendamise loetelu (*summa eurodes*)

PV007317, 3D-printer BFB Touch, 2.03.2012 (3 472,29)