

## Θέμα Διδακτορικής Διατριβής Χειμερινού Εξαμήνου 2022-2023

### Θέμα:

**Εξελικτική Ρομποτική (Evolutionary Robotics): ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων εξελικτικών μεθόδων για την σχεδίαση, και την λειτουργία Ρομποτικών Κατασκευών σε δυναμικούς ή ελλιπώς κατανοητούς χώρους κίνησης και λειτουργίας.**

### Θέμα στα Αγγλικά:

(Evolutionary Robotics: development and application of novel evolutionary methods for designing and operating of Robotic Structures in dynamic and poorly understood moving and operating spaces.)

### Περίληψη

Η Εξελικτική Ρομποτική είναι ένας νέος επιστημονικός και τεχνολογικός τομέας που προέκυψε από την τομή των επιστημών της Εξελικτικής Υπολογιστικής και της Ρομποτικής. Η Εξελικτική Υπολογιστική είναι ο τομέας της Υπολογιστικής Ευφυΐας που μελετά αλγορίθμους και μεθόδους βελτιστοποίησης και ανεύρεσης λύσεων σε δύσκολα προβλήματα της επιστήμης και της τεχνολογίας, που βασίζονται στην θεωρία της εξέλιξης των ειδών του Δαρβίνου. Από την άλλη, η επιστήμη της Ρομποτικής είναι μία σύγχρονη επιστήμη, που ηγείται της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής Επανάστασης και σχετίζεται με πολλές άλλες επιστήμες, όπως ο Αυτόματος Έλεγχος, ή η Τεχνητή Ευφυΐα.

Σκοπός του θέματος είναι η χρήση Εξελικτικών Αλγορίθμων για την επίλυση σε πραγματικό χρόνο προβλημάτων που σχετίζονται με την σχεδίαση και λειτουργία ρομποτικών συστημάτων, που θα λειτουργούν σε γνωστούς ή άγνωστους χώρους, όπως η εξελικτική σχεδίαση βέλτιστων ρομποτικών βραχιόνων για λειτουργία σε προκαθορισμένα περιβάλλοντα, η βέλτιστη επίλυση κινηματικών προβλημάτων σε ρομποτικούς βραχίονες, η βέλτιστη σχεδίαση διαδρομών σε αυτοκινούμενα ρομπότ, η επίλυση προβλημάτων ρομποτικής όρασης, ή η εξελικτική εκμάθηση «συμπεριφορών κίνησης» σε αυτοκινούμενα ρομπότ για την αποφυγή πιθανών εμποδίων.

### Πρόσφατη Βιβλιογραφία:

- [1] Doncieux, S. and Mouret, J.-B. “Beyond black-box optimization: a review of selective pressures for evolutionary robotics”, Evolutionary Intelligence, Springer Berlin Heidelberg, publisher Vol 7 No 2 Pages 71-93.
- [2] Stefano Nolfi and Dario Floreano, Evolutionary Robotics, (2000). ISBN 0-262-14070-5
- [3] D.Cliff, I.Harvey, & P.Husbands, "Evolving Visually Guided Robots"; conference paper presented at SAB92, Hawaii, 1992.
- [4] Hooman Samani , Cognitive Robotics, October 16, 2015 by CRC Press, ISBN 9781482244564, 2015
- [5] G. de Giacomo, L. Iocchi, D. Nardi, R. Rosati, “Moving a robot: the KR & R approach at work”, Proc. of the KR-96 Conference, 198–209, 1996.
- [6] Z. Pylyshyn, “Computation and Cognition: Toward a Foundation for Cognitive Science”, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1984.

- [7] Bruno Siciliano, Oussama Khatib, Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008,
- [8] Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G, Robotics Modelling, Planning and Control, Springer-Verlag London, 2009
- [9] Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar, Robot Dynamics and Control, ISBN-13: 978-0471612438, Jul 1989, John Wiley and Sons, NY.
- [10] Tom Mitchell, "Machine Learning", McGraw Hill, 1997, ISBN 0070428077.
- [11] Zhang, Jun; Zhan, Zhi-hui; Lin, Ying; Chen, Ni; Gong, Yue-jiao; Zhong, Jing-hui; Chung, Henry S.H.; Li, Yun; Shi, Yu-hui (2011). "Evolutionary Computation Meets Machine Learning: A Survey", Computational Intelligence Magazine. IEEE. 6 (4): 68–75. doi:10.1109/mci.2011.942584
- [12] Alpaydin, Ethem, "Introduction to Machine Learning", London: The MIT Press. ISBN 978-0-262-01243-0, February 2017.
- [13] Goldberg, David E.; Holland, John H. (1988). "Genetic algorithms and machine learning". Machine Learning. 3 (2): 95–99. doi:10.1007/bf00113892
- [14] George A. Bekey, "Autonomous Robots: From Biological Inspiration to Implementation and Control", The MIT Press, May 2005, ISBN: 9780262025782.
- [15] Fahimi, Farbod, "Autonomous Robots: Modeling, Path Planning, and Control", ISBN 978-0-387-09537-0, Springer-Verlag US, 2009.

Σπύρος Καζαρλής

Καθηγητής