

## **Τίτλος διατριβής:**

Ελληνικά: «Ανάπτυξη αμφίδρομων απεικονίσεων μεταξύ ομιλούμενης γλώσσας και σημάτων αισθητήριων οργάνων /ελέγχου για σημασιολογική αλληλεπίδραση ρομπότ μεταξύ τους ή/και με ανθρώπους σε πρακτικές εφαρμογές»

Αγγλικά: “Development of bijective mappings between spoken language and sensory/control signals toward semantic interaction of robots with one another and/or with humans in real world applications”

## **Θεματική Περιοχή / Πεδίο:**

Αλληλεπίδραση ανθρώπου-με-ρομπότ (Human-Robot Interaction)

Λέξεις κλειδιά Ελληνικά: Δομές στην Ομιλούμενη Γλώσσα, Αναπαράσταση Σημάτων, Αμφιμονοσήμαντη Αντιστοιχία, Υπολογισμός με Σημασιολογίες, Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-με-Ρομπότ

Λέξεις κλειδιά Αγγλικά: Spoken Language Structures, Representation of Signals, Bijective Mappings, Computing with Semantics, Human-Robot Interaction

## **Συνοπτική περιγραφή του προτεινόμενου θέματος:**

Η ομιλούμενη γλώσσα (προφορική είτε γραπτή) είναι επίσης εργαλείο περιγραφής του κόσμου, ο οποίος, γίνεται αντιληπτός από οπτικά /ακουστικά κ.ά. σήματα αισθητήριων οργάνων. Επιπλέον, η ομιλούμενη γλώσσα είναι εργαλείο εντολών προς εκπομπή σημάτων δράσης π.χ. για κίνηση. Θα αναπτυχθούν αμφίδρομοι μετασχηματισμοί μεταξύ ομιλούμενης γλώσσας και αισθητήριων σημάτων με σκοπό την αλληλεπίδραση ρομπότ μεταξύ τους ή/και με ανθρώπους σε βάση αξιωματικής λογικής. Οι μετασχηματισμοί αναμένεται να διατηρούν κάποιου είδους ισομορφισμό μεταξύ ομιλούμενης γλώσσας και αισθητήριων σημάτων υπό την έννοια της διατήρησης κάποιας σημασιολογικής δομής μεταξύ της ομιλούμενης γλώσσας και των αισθητήριων σημάτων με στόχο την σημασιολογική αλληλεπίδραση ρομπότ με άνθρωπο. Τα σήματα δράσης θα είναι προς τους κινητήρες ρομπότ. Εφαρμογές που ενδιαφέρουν είναι (α) συνεργασία ρομπότ και ανθρώπων σε εργασίες π.χ. γεωργικές ή/και β) συνεργασία κοινωνικού ρομπότ και ανθρώπων σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις ή/και γ) συνεργασία ρομποτικών οχημάτων μεταφοράς και ανθρώπων. Το σύστημα που θα αναπτυχθεί αναμένεται να αξιολογηθεί συγκριτικά. Ενδέχεται οικονομική υποστήριξη αυτής της ΔΔ από ερευνητικό-αναπτυξιακό έργο.

## **Ενδεικτικές Βιβλιογραφικές αναφορές:**

1. F. Bordes et al. (2024). An Introduction to Vision-Language Modeling. Cornell University; <https://arxiv.org/abs/2405.17247>

2. P. Chang, S. Liu, D. Livingston McPherson, K. Driggs-Campbell (2023). Learning Visual-Audio Representations for Voice-Controlled Robots. IEEE Intl. Conf. on Robotics and Automation (ICRA), 29 May 2023 - 02 June 2023; <https://ieeexplore.ieee.org/document/10161461> Cornell University; <https://arxiv.org/abs/2109.02823>
3. K. Emmorey, S. McCullough, S. Mehta, T. J. Grabowski (2014) How sensory-motor systems impact the neural organization for language: direct contrasts between spoken and signed language. *Frontiers in Psychology*. 5: 484; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00484>
4. V.G. Kaburlasos, V. Petridis, “Fuzzy lattice neurocomputing (FLN) models”, *Neural Networks*, vol. 13, no. 10, pp. 1145-1170, 2000.
5. N. Kalithasan, H. Singh, V. Bindal, A. Tuli, V. Agrawal, R. Jain, P. Singla, R. Paul (2023). Learning Neuro-symbolic Programs for Language Guided Robot Manipulation. IEEE Intl. Conf. on Robotics and Automation (ICRA), 29 May 2023 - 02 June 2023; <https://ieeexplore.ieee.org/document/10160545> Cornell University; <https://arxiv.org/abs/2211.06652>
6. C. Lytridis, G. Siavalas, T. Pachidis, S. Theocharis, E. Moschou, V. G. Kaburlasos, “Grape maturity estimation for personalized agrobot harvest by fuzzy lattice reasoning (FLR) on an ontology of constraints”, *Sustainability*, vol. 15, no. 9, 7331, 2023. <https://doi.org/10.3390/su15097331>
7. M. Marge, C. Espy-Wilson, N. G. Ward (2022). Spoken language interaction with robots: Recommendations for future research. *Computer Speech & Language* 71 (101255)