

# Ε.Μ.Π. - Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχ/κών & Μηχ/κών Υπολογιστών

## ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ<sup>1</sup> 2017-2018

Καθηγητής Πέτρος Μαραγκός, E-mail: [maragos@cs.ntua.gr](mailto:maragos@cs.ntua.gr)

Εργαστήριο: <http://cvsp.cs.ntua.gr>, [robotics.ntua.gr](http://robotics.ntua.gr)

Οι ενδιαφερόμενοι/ες παρακαλούνται να αποστείλουν ηλεκτρονικά σε ένα Zip με το όνομά τους τα εξής:

i) την αναλυτική τους βαθμολογία από ΣΗΜΜΥ-ΕΜΠ με μια εκτίμηση του τρέχοντος μέσου όρου, ii) ένα σύντομο βιογραφικό τους, και iii) τον αριθμό των οφειλομένων μαθημάτων αν βρίσκονται στο 4<sup>ο</sup> ή ανώτερο έτος σπουδών. Η αποστολή της πληροφορίας αυτής να γίνεται στην Γραμματέα του Εργαστηρίου κα. Βίκυ Πλατίτσα (email: <[vickyplatitsa@gmail.com](mailto:vickyplatitsa@gmail.com)>).

*Προαπαιτούμενα μαθήματα με επιτυχία και συνεπή παρακολούθηση και πολύ καλή απόδοση:*

- Για θέματα N: ΨΕΣ και Αναγνώριση Προτύπων-ΑΠ (\*).
- Για θέματα V: Οραση Υπολογιστών (ΟΥ), ή πιθανώς και ΑΠ (\*).
- Για θέματα R που συνδυάζουν Ρομποτική με CV/SP/ML: ΟΥ και Ρομποτική Ι ή ΑΠ (\*).
- Για θέματα AVM: ΨΕΣ, ΟΥ και ΑΠ (\*).
- Για θέματα S: ΨΕΣ, ή πιθανώς και Αναγνώριση Προτύπων (\*).
- Για θέματα T: ΟΥ και ΑΠ (\*).

\* = μπορεί να παρακολουθείται ταυτόχρονα με διπλωματική.

*Γενικά για να υπάρχει ποικιλία ερευνητικών θεμάτων, δίνονται περισσότερα θέματα από τις θέσεις που μπορούν να επιβλεφθούν εντός ενός έτους.*

*Μετά την εκδήλωση ενδιαφέροντος όλοι οι ενδιαφερόμενοι φοιτητές θα συναντηθούν μαζί με τον υπεύθυνο καθ. Π. Μαραγκό και Επιστημονικούς Συνεργάτες καθώς και Υποψήφιους Διδάκτορες της ερευνητικής ομάδας και θα γίνει προσπάθεια να αντιστοιχισθούν θέματα και φοιτητές με όσο το δυνατόν καλύτερο ταίριασμα ενδιαφερόντων και ικανοτήτων.*

### **Δίκτυα Αισθητήρων & Big Data Processing: Εκμάθηση, Ανίχνευση, Αναγνώριση**

#### **N1. Καταγραφή και ανάλυση βιομετρικών δεικτών για παρακολούθηση ασθενών με ψυχολογικές διαταραχές**

Η τεχνολογική πρόοδος που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια στις φορητές συσκευές (κινητά τηλέφωνα, smart-watch, κτλ.) έχει πλέον επιτρέψει την αξιόπιστη καταγραφή πληθώρας βιομετρικών δεικτών, οι όποιοι ήδη χρησιμοποιούνται στον αθλητισμό και την ιατρική. Με τη διπλωματική αυτή στοχεύουμε στην ανάπτυξη ενός ευφυούς συστήματος επεξεργασίας δεδομένων (big data) και ειδικών αλγορίθμων για τη μηχανική μάθηση μετρήσεων βιομετρικών δεικτών, τα οποία θα καταγραφούν από πραγματικούς χρήστες μέσω φορητών αισθητήρων, για τον εντοπισμό μεταβολών και τάσεων και την έγκαιρη λήψη αποφάσεων βάσει στατιστικών εκτιμήσεων από την επεξεργασία τους.

(Συνεργάτες: Δρ. Νάνσυ Ζλατίντση, ΕΜΠ, και Καθ. Ν. Σμυρνής, ΕΚΠΑ & ΕΠΙΨΥ)

#### *References:*

- [1] D. Bone, C.-C. Lee, T. Chaspari, J. Gibson, and S. Narayanan, [Signal Processing and Machine Learning for Mental Health Research and Clinical Applications](#). Perspectives, *IEEE Signal Processing Magazine*, Sep. 2017.
- [2] A. Greco, G. Valenza, E. P. Scilingo, [Advances in Electrodermal Activity Processing with Applications for Mental Health, From Heuristic Methods to Convex Optimization](#), Springer 2016.

#### **N2. Ανίχνευση και αναγνώριση ανθρωπίνων δράσεων και συμπεριφορών με αξιοποίηση δεδομένων φορητών αισθητήρων:**

Δημιουργία συστήματος για επεξεργασία, ανίχνευση και αναγνώριση ανθρωπίνων δράσεων και συμπεριφορών αξιοποιώντας δεδομένα από φορητούς αισθητήρες όπως τα έξυπνα κινητά και ρολόγια.

(Συνεργάτες: Δρ. Νάνσυ Ζλατίντση, ΕΜΠ)

<sup>1</sup> Αρκετά από τα ανωτέρω θέματα έχουν προοπτική για Διδακτορικό με οικονομική υποστήριξη από ερευνητικά προγράμματα.

#### References:

- [1] <http://extrasensory.ucsd.edu/%7Edatasets/extrasensory/#description>
- [2] Y. Vaizman, K. Ellis and G. Lanckriet, “[Recognizing Detailed Human Context In-the-Wild from Smartphones and Smartwatches](#)”, *IEEE Pervasive Computing*, vol. 16, no. 4, pp. 62-74, Dec. 2017.

## **Επικοινωνία Ανθρώπου-Ρομπότ: Πολυτροπικές Ευφυείς Διεπαφές, Ανάλυση Οπτικο-Ακουστικών Σημάτων, Ανίχνευση, Αναγνώριση:**

**R1. Αναγνώριση ανθρωπίνων δράσεων ή/και χειρονομιών για την αλληλεπίδραση ανθρώπου-ρομπότ σε πραγματικό χρόνο:** Στόχος είναι ο αυτόματος χρονικός εντοπισμός δράσεων/χειρονομιών, η μοντελοποίηση και η αναγνώρισή τους με αξιοποίηση πολυτροπικών οπτικών-ακουστικών δεδομένων. Εφαρμογές σε assistive robotics.

(Συνεργάτες: ΥΔ Νίκος Κάρδαρης)

#### References:

- [1] I. Rodomagoulakis, N. Kardaris, V. Pitsikalis, E. Mavroudi, A. Katsamanis, A. Tsiami and P. Maragos, “[Multimodal Human Action Recognition in Assistive Human-Robot Interaction](#)”, Proc. ICASSP-2016, Shanghai, China, Mar. 2016.
- [2] N. Kardaris, I. Rodomagoulakis, V. Pitsikalis, A. Arvanitakis and P. Maragos, “[A platform for building new human-computer interface systems that support online automatic recognition of audio-gestural commands](#)”, *Proc. ACM Multimedia Conference 2016*, Amsterdam, The Netherlands, Oct. 2016.
- [3] A. Zlatintsi, I. Rodomagoulakis, V. Pitsikalis, P. Koutras, N. Kardaris, X. Papageorgiou, C. Tzafestas and P. Maragos, “[Social Human-Robot Interaction for the Elderly: Two Real-life Use Cases](#)”, *Proc. ACM/IEEE Int’l Conf. on Human-Robot Interaction (HRI-2017)*, Vienna, Austria, March 2017.

## **Οραση Υπολογιστών:**

**V1. Εκτίμηση της Πόζας του Ανθρώπινου Σώματος με τη χρήση βαθειών νευρωνικών δικτύων και πολλαπλών καμερών με εφαρμογές σε προβλήματα αλληλεπίδρασης ανθρώπου-ρομπότ.**

(Συνεργάτες: ΥΔ Πέτρος Κούτρας, ΕΜΠ)

#### References:

- [1] Zhe Cao, Tomas Simon, Shih-En Wei, Yaser Sheikh, “[Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation Using Part Affinity Fields](#)”, in *Proc. CVPR 2017*.
- [2] Georgios Pavlakos, Xiaowei Zhou, Konstantinos G. Derpanis, Kostas Daniilidis, “[Harvesting Multiple Views for Marker-Less 3D Human Pose Annotations](#)”, in *Proc. CVPR 2017*.

## ***V2. Three-dimensional Shape: Analysis, Modeling, Matching***

#### References:

- [1] A. Bronstein, M. Bronstein, and R. Kimmel. [Numerical geometry of non-rigid shapes](#). Springer, 2008.
- [2] M. Breuss, A. Bruckstein and P. Maragos (Eds.), [Innovations for Shape Analysis: Models and Algorithms](#), Springer, 2013.
- [3] J. Sun, M. Ovsjanikov, L. Guibas, “[A Concise and Provably Informative Multi-Scale Signature Based on Heat Diffusion](#)”, Eurographics Symposium on Geometry Processing 2009.

## **Επεξεργασία Ακουστικών σημάτων (π.χ. μουσικής, φωνής) ή Οπτικών σημάτων σε Πολυμεσικά περιβάλλοντα:**

**AVM1. Υπολογιστική επεξεργασία μουσικών σημάτων και γενικότερα μουσικής πληροφορίας με εφαρμογές όπως η περίληψη μουσικής (highlight extraction) ή/και άλλα, πιθανώς σε πολυμεσικά βίντεο.**

(Συνεργάτες: Δρ. Νάνσυ Ζλατίντση, ΕΜΠ)

### References:

- [1] A. Zlatintsi, P. Maragos, A. Potamianos and G. Evangelopoulos, "[A Saliency-Based Approach to Audio Event Detection and Summarization](#)", Proc. EUSIPCO-2012, Bucharest, Romania, Aug. 2012.
- [2] G. Evangelopoulos, A. Zlatintsi, A. Potamianos, P. Maragos, K. Rapantzikos, G. Skoumas and Y. Avrithis, "[Multimodal Saliency and Fusion for Movie Summarization based on Aural, Visual, and Textual Attention](#)", *IEEE Trans. Multimedia*, Nov. 2013.
- [3] A. Zlatintsi, P. Koutras, G. Evangelopoulos, N. Malandrakis, N. Efthymiou, K. Pastra, A. Potamianos and P. Maragos, "[COGNIMUSE: a multimodal video database annotated with saliency, events, semantics and emotion with application to summarization](#)", *EURASIP Journal on Image and Video Processing* (2017) 2017:54.
- [4] K. Spärck Jones "[Automatic summarising: The state of the art](#)", Information Processing & Management, 2007.

## **AVM2. Αυτόματη Παραγωγή Περιλήψεων Βίντεο [1] με βάση την Θεωρία Αραιής Μοντελοποίησης [2] και Νευρωνικά Δίκτυα [3] (Video Summarization or Key-frame extraction based on Sparse Modeling and NNs)**

(Συνεργάτες: ΥΔ Πέτρος Κούτρας, ΥΔ Παναγιώτης Φιλντίσης, ΕΜΠ)

- [1] G. Evangelopoulos, A. Zlatintsi, A. Potamianos, P. Maragos, K. Rapantzikos, G. Skoumas and Y. Avrithis, "[Multimodal Saliency and Fusion for Movie Summarization based on Aural, Visual, and Textual Attention](#)", *IEEE Trans. Multimedia*, Nov. 2013.
- [2] M. Elad, *Sparse and Redundant Representations*, Springer 2010.
- [3] [IEEE-EURASIP Summer School on Signal Processing Meets Deep Learning](#), Capri, Italy, Sep. 2017.

## **Συστήματα, Δίκτυα, Αυτόματα, Γράφοι:**

**S1. Μη-γραμμικά δυναμικά συστήματα που χρησιμοποιούν max-plus άλγεβρα και finite-state automata με εφαρμογές σε ένα πρόβλημα από τις περιοχές ανίχνευσης, βελτιστοποίησης, δικτύων, ελέγχου, θεωρία γράφων, κ.ά.**

### References:

- [1] R. Cuninghame-Green, *Minimax Algebra*, Springer-Verlag, New York, 1979.
- [2] P. Butkovič. *Max-linear Systems: Theory and Algorithms*. Springer, 2010.
- [3] P. Maragos and P. Koutras, "[Max-product dynamical systems and applications to audio-visual salient event detection in videos](#)", *Proc. IEEE ICASSP*, 2015.
- [4] P. Maragos, "[Dynamical Systems on Weighted Lattices: General Theory](#)", *Mathematics of Control, Signals and Systems*, to appear.

## **Αναγνώριση Χειρόγραφων Κειμένων:**

**T1. Εντοπισμός λέξεων-κλειδιών σε εικόνες κειμένων με τη χρήση βαθιών νευρωνικών δικτύων και αναπαράστασή τους σε πολύ χαμηλή διάσταση για εφαρμογές σε μεγάλο όγκο δεδομένων. Εξερεύνηση της σημασιολογικής πληροφορίας του κειμένου για βελτιστοποίηση του αποτελέσματος (NLP).**

(Συνεργάτες: ΥΔ Ρετσίνας Γιώργος, ΕΜΠ)

### References:

- [1] George Retsinas et al. "[Nonlinear Manifold Embedding on Keyword Spotting using t-SNE](#)", ICDAR 2017
- [2] L.J.P. van der Maaten. "[Learning a Parametric Embedding by Preserving Local Structure](#)" AI-STATS 2009
- [3] Sara Sabour et al. "[Dynamic Routing Between Capsules](#)" NIPS 2017
- [4] Tomas Mikolov et al. "[Efficient estimation of word representations in vector space](#)" ICLR 2013.