



*Διπλωματική εργασία με την Ομάδα Κατανόησης Πολυμέσων*

*Ακαδημαϊκό έτος 2020-21 (1<sup>η</sup> διανομή)*

Προτείνονται τα παρακάτω θέματα διπλωματικών εργασιών για το τρέχον ακαδημαϊκό έτος και ορίζοντα ολοκλήρωσης άνοιξη 2021. Η συνάντηση για την παρουσίαση των θεμάτων και την εκδήλωση ενδιαφέροντος θα πραγματοποιηθεί τη Δευτέρα 19.10.20 στις 20:00-21:00. Anastasios Ntelopoulos is inviting you to a scheduled Zoom meeting.

<https://authgr.zoom.us/j/96118942178?pwd=Q2NWbEZXdzZvekIwVDFCT0paRENSQT09>

Κυριακή, 11 Οκτωβρίου 2020

Φιλικά,

Αναστάσιος Ντελόπουλος

**Θέμα:**

Αναγνώριση δραστηριοτήτων του ανθρώπου από δεδομένα GPS

**Περιγραφή του προβλήματος:**

Η παρακολούθηση της κινητικότητας του ανθρώπου είναι διαδεδομένη χάρη στους αισθητήρες GPS που υπάρχουν διαθέσιμοι στα κινητά τηλέφωνα. Το σήμα GPS μπορεί να αξιοποιηθεί ώστε να εντοπίζουμε ποιες τοποθεσίες επισκέφθηκε ο άνθρωπος με υψηλή ακρίβεια. Όμως, πέρα από τα σημεία επίσκεψης, υπάρχει και η ανάγκη να κατανοήσουμε γιατί κάποιος χρήστης πραγματοποίησε μία μετάβαση, για παράδειγμα την κατηγορία της δραστηριότητας (εργασία, διασκέδαση, μικροδουλειές κτλ).

**Στόχος της παρούσας διπλωματικής:**

Στόχος της διπλωματικής είναι να αναπτυχθεί μία μέθοδος για την επεξεργασία χωροχρονικών δεδομένων τοποθεσίας GPS, στην οποία οι μεταβάσεις του ανθρώπου αναπαρίστανται με τη μορφή κατευθυντικών γραφών. Οι γράφοι θα αποτελούν είσοδο σε δίκτυα τύπου Graph Convolutional Networks (GCN) που θα εκπαιδεύονται για κάθε άνθρωπο. Στόχος των εκπαιδευμένων GCN είναι η πρόβλεψη της δραστηριότητας που θα εκτελέσει ο άνθρωπος όταν παρατηρείται μία νέα μετάβαση. Η διπλωματική θα εξετάσει μεθοδολογίες για την εκπαίδευση των δικτύων GCN.

**Ενδεικτική Βιβλιογραφία:**

Martin, Henry, et al. "Graph convolutional neural networks for human activity purpose imputation." NIPS spatiotemporal workshop at the 32nd Annual conference on neural information processing systems (NIPS 2018). 2018.

**Απαιτούμενες γνώσεις:**

- Καλή γνώση Python
- Καλή γνώση στην περιοχή της μηχανικής μάθησης

**Επιθυμητές γνώσεις:**

- Καλή γνώση κάποιου Deep Learning framework (Tensorflow/Keras/PyTorch)
- Καλή γνώση της τεχνοτροπίας του deep learning.
- Εμπειρία εργασίας σε περιβάλλον Linux
- Ευχέρεια στη χρήση κονσόλας και στην απομακρυσμένη εργασία (μέσω SSH)
- Αγγλικά

**Χρόνος Ολοκλήρωσης:**

10/20 – 4/21

**Υπεύθυνος Ερευνητής:**

Ιωάννης Σαράφης, (sarafis@mug.ee.auth.gr)

### **Θέμα:**

Αλγόριθμοι σύντηξης (fusion) αδρανειακών και βίντεο δεδομένων με στόχο την μοντελοποίηση της ανθρώπινης διατροφικής συμπεριφοράς.

### **Περιγραφή του προβλήματος:**

Η αυτόματη αναγνώριση λήψης τροφής είναι ένα πρόβλημα που έχει απασχολήσει την ερευνητική κοινότητα τα τελευταία χρόνια λόγω των πολλαπλών ιατρικών εφαρμογών. Πολλές μελέτες έχουν ασχοληθεί με την αναγνώριση λήψης τροφής χρησιμοποιώντας δεδομένα που προέρχονται από μία πηγή πληροφορίας (π.χ., κάμερα, smart-glasses, smartwatches ή μικρόφωνα). Ο συνδυασμός πληροφορίας από διαφορετικές πηγές ενεργεί ευεργετικά σε περιπτώσεις που υπάρχει παρουσία θορύβου σε μία από τις πηγές ή οι συνθήκες καταγραφής δεν είναι ιδανικές (π.χ. χαμηλός φωτισμός).

### **Στόχος της παρούσας διπλωματικής:**

Η παρούσα διπλωματική έχει ως αντικείμενο την ανάπτυξη deep learning αλγορίθμων και του πειραματικού πλαισίου που θα σχετίζεται με την σύντηξη (fusion) της πληροφορίας Video και IMU (από smartwatch) με στόχο την αποτελεσματική μοντελοποίηση της ανθρώπινης διατροφικής συμπεριφοράς.

### **Ενδεικτική Βιβλιογραφία:**

- [1] Kyritsis, K., Diou, C., & Delopoulos, A. (2020). A Data Driven End-to-end Approach for In-the-wild Monitoring of Eating Behavior Using Smartwatches. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*.
- [2] Rouast, P. V., & Adam, M. T. (2019). Learning deep representations for video-based intake gesture detection. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(6), 1727-1737.
- [3] Rouast, P. V., Heydarian, H., Adam, M. T., & Rollo, M. E. (2020). OREBA: A Dataset for Objectively Recognizing Eating Behaviour and Associated Intake. *arXiv preprint arXiv:2007.15831*.
- [4] The Food Intake Cycle (FIC) Dataset, available online: <https://mug.ee.auth.gr/intake-cycle-detection/>

### **Προαπαιτούμενες γνώσεις:**

- Πολύ καλή γνώση Python και κάποιου Deep Learning framework (Tensorflow/Keras/PyTorch, etc.)
- Πολύ καλή γνώση αρχών μηχανικής μάθησης και ψηφιακής επεξεργασίας σήματος
- Εμπειρία σε περιβάλλον Linux και εργασία σε απομακρυσμένα μηχανήματα (over SSH)
- Αγγλικά

### **Χρόνος Ολοκλήρωσης:**

10/20 – 4/21

### **Υπεύθυνος Ερευνητής:**

Ντίνος Κυρίτσης, (kokirits@mug.ee.auth.gr)

### **Θέμα:**

Ανάπτυξη και διερεύνηση τεχνικών για την εύρωστη εκπαίδευση νευρωνικών δικτύων παρουσία θορύβου ετικετών.

### **Περιγραφή του προβλήματος:**

Ο θόρυβος ετικετών είναι ένα πρόβλημα που συναντάται πολύ συχνά σε πρακτικά προβλήματα ταξινόμησης/παλινδρόμησης. Ως εκ τούτου, έχει μελετηθεί εκτενώς από την ερευνητική κοινότητα, κυρίως όμως για δεδομένα τύπου εικόνας. Η δε ανάπτυξη αποτελεσματικών, εύχρηστων και υπολογιστικά απλών μεθόδων, που να είναι εφαρμόσιμες σε πληθώρα διαφορετικών τύπων και σετ δεδομένων, παραμένει ένα ανοιχτό πρόβλημα.

### **Στόχος της παρούσας διπλωματικής:**

Η παρούσα διπλωματική θα έχει ως αντικείμενο τη διερεύνηση ή και την ανάπτυξη τεχνικών βαθιάς μάθησης, ανθεκτικών στο θόρυβο ετικετών. Στο πλαίσιο αυτό, θα χρησιμοποιηθούν και ενδεχομένως θα επεκταθούν πρόσφατα ερευνητικά αποτελέσματα από προηγούμενες διπλωματικές στο ίδιο αντικείμενο [1], ενώ θα γίνει προσπάθεια επέκτασής τους και σε δεδομένα άλλων τύπων, π.χ. επιταχυνσιομετρικά.

### **Ενδεικτική Βιβλιογραφία:**

[1] Σιώμος Βασίλειος. Recon: Ensembles of Networks Fine-tuned on Randomly Sampled Subsets Combat Label Noise, <https://ikee.lib.auth.gr/record/320384/?ln=en>

[2] S. Guo, W. Huang, H. Zhang, C. Zhuang, D. Dong, M. R. Scott, and D. Huang, “Curriculumnet: Weakly supervised learning from large-scale web images,” (ECCV), September 2018.

[3] X. Yu, B. Han, J. Yao, G. Niu, I. W. Tsang, and M. Sugiyama, “How does disagreement help generalization against label corruption?” in Proceedings of the 36th ICML, vol. 97, 2019, pp. 7164–7173.

### **Απαιτούμενες γνώσεις:**

- Πολύ καλή γνώση Python
- Πολύ καλή γνώση κάποιου Deep Learning framework (Tensorflow/Keras/PyTorch, etc.)
- Πολύ καλή γνώση γενικών αρχών μηχανικής μάθησης.

### **Επιθυμητές γνώσεις:**

- Καλή γνώση της τεχνοτροπίας του deep learning.
- Εμπειρία εργασίας σε περιβάλλον Linux
- Ευχέρεια στη χρήση κονσόλας και στην απομακρυσμένη εργασία (μέσω SSH)
- Αγγλικά

### **Χρόνος Ολοκλήρωσης:**

10/20 – 4/21

### **Υπεύθυνος Ερευνητής:**

Αλέξανδρος Παπαδόπουλος, (alpapado@mug.ee.auth.gr)

**Θέμα:**

Εκπαίδευση μοντέλων υπολογισμού του βάθους από έγχρωμες μονοσκοπικές εικόνες.  
Εφαρμογής σε εικόνες φαγητού.

**Περιγραφή του προβλήματος:**

Ο υπολογισμός του βάθους από μία RGB εικόνα υπερβαίνει τις μεθόδους της στερεοσκοπικής όρασης εκμεταλλευόμενος την υποκείμενη σύνδεση του βάθους με το πως φαίνεται η υφή των αντικειμένων από διαφορετικές αποστάσεις. Η εκπαίδευση μοντέλων πρόβλεψης του βάθους από την υφή και το χρώμα απαιτεί τυπικά τη χρήση μεγάλου συνόλου δεδομένων με RGB-D εικόνες. Έχει προταθεί εναλλακτικά η χρήση κατά την εκπαίδευση (1) στερεοσκοπικών ζευγών, (2) ακολουθιών εικόνων (βίντεο) σε συνδυασμό με τεχνικές αυτοεκπαίδευσης.

**Στόχος της παρούσας διπλωματικής:**

Η παρούσα διπλωματική θα έχει ως αντικείμενο τη διερεύνηση ή και την ανάπτυξη τεχνικών βαθιάς μάθησης με αυτοεκπαίδευση και τη χρήση εικονοσειρών. Η εκπαίδευση θα γίνει σε σύνολα δεδομένων που απεικονίζουν σερβιρισμένα φαγητά.

**Ενδεικτική Βιβλιογραφία:**

- [1] Godard, C., Aodha, O.M., Firman, M., Brostow, G., “Digging into self-supervised monocular depth estimation,” (2019) Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, 2019-October, art. no. 9009796, pp. 3827-3837.
- [2] Luo, C., Yang, Z., Wang, P., Wang, Y., Xu, W., Nevatia, R., Yuille, A., “Every Pixel Counts ++: Joint Learning of Geometry and Motion with 3D Holistic Understanding,” (2020) IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 42 (10), art. no. 8769907, pp. 2624-2641.

**Απαιτούμενες γνώσεις:**

- Πολύ καλή γνώση Python
- Πολύ καλή γνώση κάποιου Deep Learning framework (Tensorflow/Keras/PyTorch, etc.)
- Πολύ καλή γνώση γενικών αρχών μηχανικής μάθησης.

**Επιθυμητές γνώσεις:**

- Καλή γνώση της τεχνοτροπίας του deep learning.
- Εμπειρία εργασίας σε περιβάλλον Linux
- Ευχέρεια στη χρήση κονσόλας και στην απομακρυσμένη εργασία (μέσω SSH)
- Αγγλικά

**Χρόνος Ολοκλήρωσης:**

10/20 – 4/21

**Υπεύθυνος:**

A. Ντελόπουλος, (antelopo@ece.auth.gr)