



**Προτεινόμενα θέματα πτυχιακών & διπλωματικών εργασιών
ακαδ. έτος 2025-26**

Επιβλέποντες καθηγητές: Γιάννης Θεοδωρίδης, Νίκος Πελέκης

Στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής δραστηριότητας του Εργαστηρίου Επιστήμης Δεδομένων (Data Science Lab., www.datastories.org), προτείνονται θέματα Πτυχιακών Εργασιών (ΠΕ) & Μεταπτυχιακών Διατριβών (ΜΔ) στην περιοχή της Διαχείρισης & Αναλυτικής Δεδομένων. Τυπική **διάρκεια εκπόνησης** μιας ΠΕ/ΜΔ είναι οι 9-12 μήνες. Σε κάθε περίπτωση, **ανώτατο όριο** θεωρούνται οι 18 μήνες. Σε περίπτωση που ξεπεραστεί αυτό το όριο, η εκπόνηση της εργασίας αυτόματα θεωρείται ότι έχει διακοπεί, με ευθύνη του φοιτητή. Ακολουθούν τα προτεινόμενα θέματα για το ακαδ. έτος 2025-26:

- **2025.1-5:** These theses aim to perform a comprehensive performance comparison of state-of-the-art methods, in the topics that follow. In particular, after an in-depth study of the literature, a number (~5) of methods will be selected and experimentally evaluated using real-world datasets, aiming to reach conclusions about the pros and cons of each of the surveyed methods. **Contact:** Prof. Yannis Theodoridis (ytheod@unipi.gr).
 1. **Anomaly Detection in Time Series Data.** Bib:¹.
 2. **Multivariate Time Series Forecasting.** Bib:².
 3. **Pedestrian Trajectory Prediction.** Bib:³.
 4. **Human Activity Recognition.** Bib:⁴.
 5. **Re-identification of Modified GPS Trajectories.** Bib:⁵.
- **2025.6-10:** These theses aim to explore how machine learning can be applied to spatial-temporal data to address both scientific and practical challenges. The projects are designed to generate new research insights as well as modern, usable applications. Students will work with advanced AI techniques to analyze, model, and interpret mobility and other spatial-temporal datasets. The topics are flexible, allowing for extension or addition of related research directions. **Contact:** Prof. Nikos Pelekis (npelekis@unipi.gr).
 6. **LLM-enhanced synthetic trajectory generation.** Bib:⁶.
 7. **Natural-Language Trajectory Summarization.** Bib:⁷.
 8. **Deep Learning for Human Mobility Prediction.** Bib:⁸.
 9. **Conversational AI-based Tourist Navigation.** Bib:⁹.
 10. **KANB-Enhanced Neural Networks for Mobility Forecasting.** Bib:¹⁰.

¹ <https://doi.org/10.1145/3444690>; <https://doi.org/10.14778/3632093.3632110>

² <https://arxiv.org/abs/2310.06119>

³ <https://arxiv.org/abs/2111.06740>

⁴ <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2021.11.006>; <https://doi.org/10.1145/3447744>

⁵ <https://doi.org/10.1145/3643680>

⁶ <https://jds-online.org/journal/JDS/article/108/info>

⁷ <https://arxiv.org/abs/2405.09592>

⁸ <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3729226>; <https://doi.org/10.1145/3485125>

⁹ <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3757749.3757755>

¹⁰ <https://ieeexplore.ieee.org/document/8809901>

Απώτερος στόχος της εκπόνησης μιας ΠΕ/ΜΔ είναι η αξιοποίηση του υλικού για τη συγγραφή μιας ερευνητικής εργασίας (paper) και την υποβολή της σε διεθνές περιοδικό ή συνέδριο του χώρου¹¹.

Οδηγίες εκπόνησης πτυχιακής / διπλωματικής εργασίας

Διαδικασία – Γλώσσα συγγραφής – Χρονοδιάγραμμα

Η εργασία ξεκινά με την ανάθεσή της από τον επιβλέποντα καθηγητή (τον καθ. Ι. Θεοδωρίδη ή τον καθ. Ν. Πελέκη). Ακολουθούν αναλυτικές συζητήσεις με τον επιβλέποντα καθηγητή για να οριστικοποιηθεί το πλαίσιο και να λυθούν απορίες. Μετά μεσολαβεί το κύριο έργο της εκπόνησης της εργασίας, κατά τη διάρκεια του οποίου ετοιμάζονται και παραδίδονται 2 ενδιάμεσες εκθέσεις προόδου. Στο τέλος κατατίθεται ένα σχέδιο (draft) του τελικού τόμου για διορθώσεις. Ακολουθεί η κατάθεση του τελικού τόμου και του συνοδευτικού υλικού και η τελική παρουσίαση-εξέταση. Πιο αναλυτικά:

Βήμα 1 (1-2 μήνες από την έναρξη): 1η ενδιάμεση έκθεση προόδου. Το πρώτο βήμα είναι να συγγράψετε ένα κείμενο που αφορά στον προκαταρκτικό ορισμό του θέματος που έχετε αναλάβει, τους λόγους για τους οποίους θεωρείτε ότι έχει κάποια αξία το συγκεκριμένο θέμα (πρωτοτυπία, εφαρμογή κλπ.), και μια πρώτη επισκόπηση σχετικών εργασιών με τις οποίες θα μπορούσε να «συγκριθεί» ή στις οποίες θα «επενδύσει» η δική σας. Μέσα σε λίγες (~5) σελίδες, πρέπει να περιγράψετε (α) το κίνητρο (ποιο είναι το «πρόβλημα» που καλείστε να αντιμετωπίσετε και γιατί το συγκεκριμένο αξίζει να του αφιερώσετε κάποιο από το χρόνο σας;), (β) τις σχετικές εργασίες (τι έχει γίνει στο χώρο μέχρι στιγμής;) και (γ) το αντικείμενο εργασίας (ποιο αναμένεται να είναι το περιεχόμενο της εργασίας σας; ποια εργαλεία (συστήματα / μεθόδους / μοντέλα) σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε; τι δεδομένα θα διαχειριστείτε; κλπ.). Η 1^η έκθεση προόδου δεν απαιτείται να ακολουθεί κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο μορφοποίησης.

Βήμα 2 (6-9 μήνες από την έναρξη): 2η ενδιάμεση έκθεση προόδου. Στην πορεία ανάπτυξης της εργασίας, θα πρέπει να καταγραφούν και να συμφωνηθούν από κοινού με τον επιβλέποντα οι λεπτομέρειες (σχεδιαστικές, υλοποίησης κλπ.) της εργασίας. Η 2^η έκθεση προόδου αποτελεί ουσιαστικά τον «οδηγό» με βάση τον οποίο θα προχωρήσει η εργασία στους επιμέρους άξονες

¹¹ Ενδεικτικές δημοσιεύσεις που προέκυψαν από προηγούμενες ΠΕ/ΜΔ (με **bold** ο φοιτητής που εκπόνησε την εργασία):

- **Antonios Tziorvas**, George S. Theodoropoulos, Yannis Theodoridis: Shared Micro-mobility Demand Forecasting using Gradient Boosting methods. EDBT/ICDT Workshops 2025. <https://ceur-ws.org/Vol-3946/BMDA-4.pdf>
- **Andreas Tritsarolis**, **George S. Theodoropoulos**, Yannis Theodoridis: Online discovery of co-movement patterns in mobility data. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 35(4): 819-845 (2021). <https://doi.org/10.1080/13658816.2020.1834562>
- **Stratos Mansalis**, Eirini Ntoutsis, Nikos Pelekis, Yannis Theodoridis: An evaluation of data stream clustering algorithms. Stat. Anal. Data Min. 11(4): 167-187 (2018). <https://doi.org/10.1002/sam.11380>
- **Stylianios Sideridis**, Nikos Pelekis, Yannis Theodoridis: On querying and mining semantic-aware mobility timelines. Int. J. Data Sci. Anal. 2(1-2): 29-44 (2016). <https://doi.org/10.1007/s41060-016-0030-1>
- **Georgios Kellaris**, Nikos Pelekis, Yannis Theodoridis: Map-matched trajectory compression. J. Syst. Softw. 86(6): 1566-1579 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.01.071>

(ανάλυση, σχεδίαση, υλοποίηση, αποτίμηση) και προφανώς θα βοηθήσει κι αυτό στη συγγραφή του τελικού κειμένου της εργασίας αφού θα έχει καθορίσει σαφώς τον «πίνακα περιεχομένων» της. Η δομή της έκθεσης έχει ως εξής:

- i. Ανάλυση απαιτήσεων: Αν πρόκειται για θεωρητικό θέμα, τι περιμένουμε από την ανάπτυξη ή επέκταση μιας νέας θεωρίας ή μοντέλου. Ποιες δηλαδή είναι οι προδιαγραφές του τελικού μοντέλου μαζί με μια σκιαγράφιση της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξή του. Αν πρόκειται για ανάπτυξη συστήματος / εφαρμογής, ποιες είναι οι ανάγκες των χρηστών, τι λειτουργικότητα περιμένουμε να προσφέρει το σύστημα / εφαρμογή. Αν πρόκειται για εργασία εκτενούς ανασκόπησης, ποια είναι τα συστήματα / θεωρίες / μοντέλα που θα συγκριθούν και πάνω σε ποιος άξονες.
- ii. Σχεδιασμός: Αν πρόκειται για θεωρητικό θέμα, τα βήματα που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την ανάπτυξη ή επέκταση μιας νέας θεωρίας ή μοντέλου. Τέτοια βήματα περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό της γλώσσας, της σημασιολογίας, του συστήματος απόδειξης, των ιδιοτήτων, κλπ. Αν πρόκειται για ανάπτυξη συστήματος ή εφαρμογής, τις λειτουργικές ενότητες (modules) του συστήματος ή της εφαρμογής και τη ροή δεδομένων μεταξύ τους, σε τυποποιημένη μορφή (π.χ. UML). Αν πρόκειται για εργασία εκτενούς ανασκόπησης, προκαταρκτική περιγραφή του «περιβάλλοντος σύγκρισης» – benchmark – και των σχετικών πειραμάτων που θα γίνουν.
- iii. Εφαρμογές – Αποτίμηση: Αν πρόκειται για θεωρητικό θέμα, θα περιγράφει εφαρμογές της θεωρίας/μοντέλου που πρόκειται να αναπτυχθεί σε συγκεκριμένα παραδείγματα. Θα πρέπει να προσδιοριστούν οι μετρήσεις απόδοσης που θα γίνουν, στατιστικά που θα μετρηθούν (ανάλογα με την εφαρμογή), κλπ. Αν πρόκειται για σύστημα / εφαρμογή, θα περιλαμβάνει πλήρη περιγραφή της εφαρμογής που θα αναπτυχθεί (case study). Αν πρόκειται για εργασία εκτενούς ανασκόπησης, θα προδιαγράψει τα πειράματα που πρόκειται να διεξαχθούν και σε τι αποσκοπούν.
- iv. Συμπεράσματα: 1 σελίδα ως επίλογος (συνοπτικά το περιεχόμενο που είχε η εργασία σας).
- v. Βιβλιογραφικές Αναφορές¹²
- vi. Γλωσσάρι

Βήμα 3 (9-12 μήνες από την έναρξη): Τελικός τόμος. Ο τελικός τόμος θα ακολουθεί σε γενικές γραμμές τη δομή της 2^{ης} έκθεσης, με τα τελικά πια αποτελέσματα. Η γλώσσα συγγραφής μπορεί να είναι η ελληνική ή η αγγλική ενώ η μορφοποίηση του τελικού τόμου θα ακολουθεί τις οδηγίες που περιγράφονται στα παρακάτω links:

- ΠΕ: <https://www.cs.unipi.gr/> > ΣΠΟΥΔΕΣ > Προπτυχιακές Σπουδές > Κανονισμός Εκπόνησης Πτυχιακής Εργασίας

¹² Όσον αφορά στις βιβλιογραφικές αναφορές, επισημαίνονται τα εξής: (1) Όταν περιγράφουμε μια τάση, μια άποψη, μια λύση κοκ. που δεν μας ανήκει (πνευματικά) πρέπει να το στηρίζουμε με τουλάχιστον μια αναφορά. Πιο γλαφυρά, θα λέγαμε ότι πάντα σκεφτόμαστε ότι υπάρχει ένας κριτής που διαβάζει το κείμενο και συνεχώς ρωτάει "και ποιος το λέει αυτό;". (2) Όταν θέλουμε να υποστηρίξουμε το κείμενό μας με κομμάτι εργασίας κάποιου τρίτου μπορούμε είτε να κάνουμε παράφραση του πρωτότυπου κειμένου ώστε να το περιγράψουμε με το δικό μας τρόπο, πάντοτε δηλώνοντας την πηγή, είτε να βάλουμε μέσα σε εισαγωγικά το πρωτότυπο κομμάτι κειμένου που μας ενδιαφέρει (αυτό καλό είναι να περιορίζεται σε λίγες γραμμές) δηλώνοντας πάλι την πηγή. Τέλος, (3) δεν επιτρέπεται για κανένα λόγο να αντιγράφουμε / μεταφράζουμε ολόκληρα κείμενα, είτε από άλλες εργασίες είτε από εργαλεία τύπου ChatGPT, και να τα ενσωματώνουμε στο δικό μας.

- ΜΔ: <https://www.cs.unipi.gr/> > ΣΠΟΥΔΕΣ > Μεταπτυχιακές Σπουδές > Υποβολή Μεταπτυχιακής Διατριβής στη «ΔΙΩΝΗ»

Τέλος, το συνοδευτικό υλικό του τελικού τόμου που κατατίθεται στον επιβλέποντα καθηγητή περιλαμβάνει: (α) τελικό κείμενο, σε πηγαία μορφή (Word ή LaTeX) και pdf, (β) πηγαίο κώδικα και σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν και (γ) παρουσίαση, σε πηγαία μορφή (Powerpoint) και pdf.
