



## ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

### ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

#### ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΜΕΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2024-2025

| A/A | Επιβλέπων  | Θέμα Διπλωματικής Εργασίας   |
|-----|--|--|
| 1   | <a href="#">Μαλάμος Αθανάσιος, Καθηγητής</a>                 | <a href="#">High-Fidelity 3D Simulation for Digital Twins: Case Study Application to Agricultural Environments</a>   |
| 2   | <a href="#">Μαρακάκης Εμμανουήλ, Ομότιμος Καθηγητής</a>      | <a href="#">Διαγνωστικό σύστημα γνώσης σε προβλήματα παθολογίας με αβεβαιότητα</a>   |
| 3   | >>   | <a href="#">Αναπαράσταση Κειμένου Ελληνικών σε Γράφο Γνώσης για Δημιουργία Απαντήσεων σε Ερωτήσεις στο Κείμενο</a>   |
| 4   | >>   | <a href="#">Ανάπτυξη Διαλογικού Συστήματος στα Ελληνικά με Τεχνολογίες Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων</a>  |
| 5   | <a href="#">Μαρκάκης Ευάγγελος, Επίκουρος Καθηγητής</a>      | <a href="#">Systems Security: Enhanced Real-Time Intrusion Detection and Prevention with Optimized Neural Network Inference</a>                                      |
| 6   | >>   | <a href="#">AI-Powered Intrusion Detection with Deep Autoencoders in Next-Generation Networks</a>  |
| 7   | <a href="#">Μπατσάκης Σωτήριος, Επίκουρος Καθηγητής</a>      | <a href="#">Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα και Λογικός Προγραμματισμός</a>  |
| 8   | >>   | <a href="#">Ανάλυση δομής του Linked Open Data Cloud</a>   |
| 9   | >>   | <a href="#">Ανάπτυξη Γράφου Γνώσης για ιατρικές εφαρμογές</a>  |
| 10  | <a href="#">Παναγιωτάκης Σπυρίδων, Αναπληρωτής Καθηγητής</a> | <a href="#">Εκπαίδευση Large Language Model για υποβοήθηση ασκούμενων σε απομακρυσμένο εργαστήριο με θέμα το Internet of Things</a>                                  |
| 11  | >>   | <a href="#">Αξιοπιστία δεδομένων στο Internet of Things μέσω τεχνολογιών blockchain και self-sovereign identities</a>  |
| 12  | >>   | <a href="#">Πλοήγηση σε εσωτερικό χώρο μέσω της τεχνολογίας WIFI RTT</a>   |
| 13  | >>   | <a href="#">Εκπαίδευση LLM για τη μετάφραση φυσικής γλώσσας σε δομημένα ερωτήματα και την εκτέλεσή τους σε βάση δεδομένων γράφων</a>                                 |
| 14  | >>   | <a href="#">Σύστημα ανίχνευσης ανωμαλιών και παρακολούθησης της υγείας μπαταριών με χρήση προηγμένων τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης</a>          |
| 15  | >>   | <a href="#">Μηχανισμός Ενθυλάκωσης κλειδιού, ανθεκτικός στις κβαντικές επιθέσεις, για την ασφαλή δημιουργία κοινού κλειδιού πάνω από δημόσιο κανάλι επικοινωνίας</a> |
| 16  | <a href="#">Στρατάκης Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής</a>   | <a href="#">Μελέτη μεθοδολογίας δημιουργίας και εκπομπής τηλεπικοινωνιακού ψηφιακού σήματος από γεννήτρια RF υψηλών συχνοτήτων</a>                                   |
| 17  | >>   | <a href="#">Μελέτη τύπων παρεμβολών και αντίστοιχων τεχνικών μετρήσεων σε ασύρματα περιβάλλοντα</a>  |

|   |   |                             |                             |
|---|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>High-Fidelity 3D Simulation for Digital Twins: Case Study<br/>Application to Agricultural Environments</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | Αθανάσιος Μαλάμος           |                             |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   | 2810379884                  |                             |
|   | <b>Email:</b>   | amalamos@hmu.gr             |                             |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ   |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής  |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025  |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>  | 1   |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br><i>(αν υπάρχουν)</i>  |   |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>   | <u><b>Επιβλέπων:</b></u>  | <u><b>Συνεπιβλέπων:</b></u> | <u><b>Συνεπιβλέπων:</b></u> |
|   | Αθανάσιος Μαλάμος   | Σπυρίδων Παναγιωτάκης       | Ιωάννης Παχουλάκης          |
|   | Καθηγητής   | Αναπληρωτής Καθηγητής       | Αναπληρωτής Καθηγητής       |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   |   |                             |                             |
| <p><b>Στόχοι:</b> This thesis aims to develop detailed and interactive 3D representations for digital twins using simulation engines to visualize manufacturing and production environments. The primary goal is to create a dynamic and scalable system capable of accurately representing structures, characteristics, and environmental conditions. Emphasis is placed on technologies that will ensure accessibility, modularity, interoperability and seamless integration of simulations into broader digital twin platforms and workflows.</p> <p><b>Μεθοδολογία:</b> The thesis will investigate advanced 3D modeling approaches, real-time visualization methods, and custom simulations to achieve high-fidelity representations of realistic environments. Techniques for capturing and processing structural data will be explored to enhance the accuracy of virtual models. The study will also incorporate dynamic and volumetric rendering methods to improve depth, realism, and interactivity. Existing industrial and agricultural simulation platforms will be explored to integrate process-based modeling. To support data-driven simulations, the framework will integrate with external data sources, enabling interaction with environmental variables. Additionally, compatibility with broader digital twin ecosystems will be considered to ensure seamless data exchange and future scalability.</p> <p><b>Αναμενόμενα αποτελέσματα:</b> The thesis is expected to deliver a high-fidelity 3D simulation framework capable of representing real world environments with dynamic data integration. The developed system will enhance visualization and ensure compatibility with broader digital twin ecosystems and cyber-physical systems.</p> <p>For the evaluation purposes will investigate the application of our system in an agricultural case study environment.</p> |   |                             |                             |

## **Πεδίο έρευνας:** Digital Twins Simulations

### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Wang, Y., Wang, X., Liu, A. et al. (2025) Ontology of 3D virtual modeling in digital twin: a review, analysis and thinking. *J Intell Manuf* 36, 95–145. <https://doi.org/10.1007/s10845-023-02246-612>
2. Pyliaiidis, C., Snow, V., Overweg, H., Osinga, S., Kean, J., & Athanasiadis, I. N. (2022). *Simulation-assisted Machine Learning for Operational Digital Twins*. *Environmental Modelling and Software*, 148, 105274.
3. Liu, Z., Wang, H., Wang, X., Huo, Q., Hua, J., & Kang, M. (2024). *Plant Digital Twins Based on Model Phenotyping and Functional-Structural Plant Modeling*. IEEE.
4. Fakeye, I., Maas, E., Harris, P., Oulaid, B., & Baker, C. (2024). *Towards A Framework For Farm-scale Digital Twins*. ACM/IEEE 27th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS Companion '24).
5. F Xu, J He, H Huang (2024). *FPDTN: Fast Plant Digital Twin Model for IoT Automated Greenhouse Based on NeRF*. IEEE International Conference on Intelligent Computing and Robotics (ICICR).
6. Mitsanis, C., Hurst, W., & Tekinerdogan, B. (2024). *A 3D Functional Plant Modelling Framework for Agricultural Digital Twins*. *Computers and Electronics in Agriculture*, 218, 108733.
7. Pasquel, D., Cammarano, D., Roux, S., Castrignanò, A., Tisseyre, B., Rinaldi, M., Troccoli, A., & Taylor, J. A. (2023). *Downscaling the APSIM Crop Model for Simulation at the Within-field Scale*. *Agricultural Systems*, 212, 103773.
8. Parewai, I., & Köppen, M. (2025). *A Digital Twin Approach for Soil Moisture Measurement with Physically Based Rendering Simulations and Machine Learning*. *Electronics*, 14(2), 395.

### **ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

Να έχει ολοκληρώσει με επιτυχία τα μαθήματα: 7.023 Γραφικά και Εικονική Πραγματικότητα και 9.021 Πολυμέσα και Γραφικά στο Διαδίκτυο

### **ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (αν υπάρχουν):**

|  |  |                             |                             |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Διαγνωστικό σύστημα γνώσης σε προβλήματα παθολογίας με αβεβαιότητα.</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | Εμμανουήλ Μαρακάκης         |                             |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 2810379748                  |                             |
|  | <b>Email:</b>  | mmarak@hmu.gr               |                             |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ              |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής                               |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1  |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br><i>(αν υπάρχουν)</i>   |  |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>  | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>   | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |
|  | Εμμανουήλ Μαρακάκης  | Νικόλαος Παπαδάκης          | Σωτήριος Μπατσάκης          |
|  | Ομότιμος Καθηγητής   | Καθηγητής                   | Επίκουρος Καθηγητής         |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |  |                             |                             |
| <p>Αυτή η διπλωματική εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη ενός Συστήματος Γνώσης το οποίο θα κάνει διάγνωση ασθενειών που σχετίζονται με τη παθολογία με βάση τα συμπτώματα που εμφανίζει ένας ασθενής. Το σύστημα θα χρησιμοποιεί αβεβαιότητα κατά τη διάγνωση του. Τα αποτελέσματα της ασθένειας ή των ασθενειών που θα εξαγει θα συνοδεύονται με πιθανότητα. Για την διάγνωση της ασθένειας θα εισάγονται στο σύστημα τα συμπτώματα που έχει ο ασθενής και ιατρικές εξετάσεις που πιθανόν διαθέτει. Το σύστημα θα κάνει διάγνωση για την ασθένεια ή τις ασθένειες που συνδέονται με τα συγκεκριμένα ιατρικά ευρήματα. Κάθε ασθένεια θα έχει μια πιθανότητα η οποία θα καθορίζει τον βαθμό ισχύος της ασθένειας. Η εξαγωγή της γνώσης για το συγκεκριμένο σύστημα θα βασιστεί σε επιστημονικά άρθρα, ιατρικά βιβλία και σε εμπειρογνώμονες. Ο τελικός χρήστης του συστήματος μπορεί να είναι είτε ένας γιατρός που θα χρησιμοποιεί το σύστημα συμβουλευτικά ή ένας απλός χρήστης του διαδικτύου που ενδιαφέρεται να μάθει για τα συμπτώματα του ποια είναι η πιο πιθανή ασθένεια.</p> <p>Η επιλογή της τεχνολογίας των Συστημάτων Γνώσης είναι η κατάλληλη για τη λύση του συγκεκριμένου προβλήματος. Στόχος μας είναι το τελικό σύστημα γνώσης να είναι εύχρηστο, η αλληλεπίδραση με τον χρήστη να είναι παρόμοια με αυτή που θα είχε ο ασθενής με ένα εμπειρογνώμονα. Τέλος, το σύστημα θα διαθέτει ειδική διεπικοινωνία για ενημέρωση της βάσης γνώσης από το μηχανικό γνώσης καθιστώντας το σύστημα επεκτάσιμο.</p> <p>Το σύστημα γνώσης θα τρέχει στο διαδίκτυο και η υλοποίηση του θα γίνει σε περιβάλλον SWI-Prolog.</p> <p><b>Στόχοι:</b> Οι στόχοι της διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη της αναπαράστασης και της επεξεργασίας αβέβαιης ιατρικής γνώσης στον τομέα της Παθολογίας καθώς και η εξαγωγή αυτής της γνώσης από εμπειρογνώμονες ή άλλες πηγές γνώσης.</p> |  |                             |                             |

**Μεθοδολογία:** 1) Μελέτη και κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου της διπλωματικής με μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας. Κατανόηση των διαφορετικών μεθόδων αναπαράστασης αβέβαιης γνώσης σε προβλήματα της ιατρικής. 2) Εξαγωγή της γνώσης από εμπειρογνώμονες ή άλλες πηγές γνώσης. 3) Επιλογή της κατάλληλης μεθόδου υπολογισμού της αβεβαιότητας σε προβλήματα παθολογίας. 4) υλοποίηση του διαγνωστικού υπολογιστικού συστήματος. 5) Αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος. 5) Συγγραφή της διπλωματικής εργασίας.

**Αναμενόμενα αποτελέσματα:** Τα αναμενόμενα αποτελέσματα της διπλωματικής θα είναι η ανάπτυξη ενός διαγνωστικού συστήματος στην παθολογία το οποίο θα κάνει διάγνωση με αβεβαιότητα. Πιθανή δημοσίευση των αποτελεσμάτων της διπλωματικής σε συνέδριο.

**Πεδίο έρευνας:** Μηχανική γνώσης, συστήματα γνώσης και αβεβαιότητα.

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Μανόλης Μαρακάκης, *Τεχνητή Νοημοσύνη*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2023.
2. Μανόλης Μαρακάκης, *Prolog: Προγραμματισμός σε Λογική για Τεχνητή Νοημοσύνη*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2<sup>η</sup> έκδοση 2019.
3. M. Giannoulis, H. Kondylakis, E. Marakakis, *COSMOS: A web-based, collaborative knowledge system using ontologies and managing uncertainty*, Proceedings of 11th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA 2018), June 26–29, 2018, Corfu, Greece, pp. 441-448, ACM, doi: <https://doi.org/10.1145/3197768.3201555>.
4. M.Papadakis, S. McPhee, *Current Medical Diagnosis & Treatment*, McGraw Hill, 2015.
5. D. A Grimes, K. F Schulz, Refining clinical diagnosis with likelihood ratios, *The Lancet*, Vol 365, April 23, pages 1500-1505, 2005.

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

|  |   |                             |                             |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Αναπαράσταση Κειμένου Ελληνικών σε Γράφο Γνώσης για Δημιουργία Απαντήσεων σε Ερωτήσεις στο Κείμενο</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | Εμμανουήλ Μαρακάκης         |                             |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   | 2810379748                  |                             |
|  | <b>Email:</b>   | mmarak@hmu.gr               |                             |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ   |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής  |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025  |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1   |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)  |   |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμα και ιδιότητα, αν υπάρχουν)   | <u><b>Επιβλέπων:</b></u>  | <u><b>Συνεπιβλέπων:</b></u> | <u><b>Συνεπιβλέπων:</b></u> |
|  | Εμμανουήλ Μαρακάκης   | Νικόλαος Παπαδάκης          | Σωτήριος Μπατσάκης          |
|  | Ομότιμος Καθηγητής  | Καθηγητής                   | Επίκουρος Καθηγητής         |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |   |                             |                             |
| <p>Καθώς ο όγκος των ηλεκτρονικών εγγράφων επεκτείνεται εκθετικά, η ικανότητα αποτελεσματικής αναζήτησης και εξαγωγής σημαντικών πληροφοριών από μεγάλα σύνολα εγγράφων έχει καταστεί κρίσιμη. Αυτά τα έγγραφα είναι συνήθως διαθέσιμα στο κοινό, ως ιστοσελίδες ή αρχεία. Η ανάλυση και η αναζήτηση εγγράφων στην ελληνική γλώσσα είναι δύσκολη λόγω της γλωσσικής πολυπλοκότητας και των περιορισμένων διαθέσιμων εργαλείων λογισμικού, σε σύγκριση με άλλες γλώσσες.</p> <p>Οι μέθοδοι αναζήτησης που βασίζονται σε κείμενο έχουν περιορισμένη απόδοση, ειδικά όταν πρόκειται για μεγάλους όγκους δεδομένων. Απαιτούνται προηγμένες μεθοδολογίες για την εξαγωγή, την κατανόηση και την οργάνωση πληροφοριών. Οι Γράφοι Γνώσης (KGs) έχουν αναδειχθεί ως βασική τεχνολογία για τον εμπλουτισμό και τη δημιουργία συμφραζομένων στην ανάλυση δεδομένων.</p> <p>Αυτή η διπλωματική αφορά την ανάπτυξη συστήματος το οποίο θα μετατρέπει κείμενο από τα Ελληνικά σε γράφο γνώσης. Το σύστημα θα ανακτά έγγραφα Ελληνικών από τον Ιστό και θα προεπεξεργάζεται το κείμενο. Θα εφαρμόζει τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη spaCy NLP της Python ή άλλη ελεύθερη βιβλιοθήκη επεξεργασίας φυσικής γλώσσας για την ανάλυση κάθε πρότασης και θα αποθηκεύει τον γράφο γνώσης που θα εξάγει από το κείμενο σε βάση δεδομένων γράφων όπως η Neo4j ή άλλο ελεύθερο λογισμικό βάσεων δεδομένων γράφων. Ακολούθως, ο γράφος γνώσης θα χρησιμοποιείται για δημιουργία απαντήσεων σε ερωτήσεις που αφορούν το κείμενο του γράφου.</p> <p><b>Στόχοι:</b> Εκμάθηση υλοποίησης υπολογιστικών συστημάτων επεξεργασίας φυσικής γλώσσας με σύγχρονα εργαλεία και αναπαράσταση γνώσης σε Γράφους Γνώσης (Knowledge Graphs - KG).</p> |   |                             |                             |

**Μεθοδολογία:** 1) Μελέτη και κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου της διπλωματικής με μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας. Κατανόηση των διαφορετικών εργαλείων τόσο για την ανάλυση κειμένου μιας φυσικής γλώσσας όπως τα Ελληνικά όσο και για την αναπαράσταση του σε γράφο γνώσης. 2) Επιλογή ενός ενδεικτικού πεδίου εφαρμογής. 3) Επιλογή των εργαλείων υλοποίησης. 4) Υλοποίηση του υπολογιστικού συστήματος. 5) Αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος. 5) Συγγραφή της διπλωματικής εργασίας.

**Αναμενόμενα αποτελέσματα:** Κατασκευή πρωτότυπου συστήματος που θα έχει υλοποιηθεί με τα επιλεγμένα εργαλεία επεξεργασίας φυσικής γλώσσας όσο και αναπαράσταση της σχετικής γνώσης και αναλυτική περιγραφή του στη διπλωματική εργασία. Πιθανή δημοσίευση των αποτελεσμάτων της διπλωματικής σε συνέδριο.

**Πεδίο έρευνας:** Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας και Αναπαράσταση Γνώσης.

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Μ. Μαρακάκης, *Τεχνητή Νοημοσύνη*, εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2023, Αθήνα.
2. I. Tsampos, E. Marakakis, *A Knowledge Graph Question Answering System for Personalized Nutrition and Recipes Recommendation*, Proceedings of 18th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, 17-18 September 2024, Heraklion, Crete.
3. I. Tsampos, E. Marakakis, *Querying Knowledge Graphs in Greek Language*, Proceedings of the 17th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, pp. 27-33, PETRA 2024, June 26- June 28, 2024, Crete, Greece, doi: <https://doi.org/10.1145/3652037.3652072>.
4. I. Tsampos, E. Marakakis, *A Medical Question Answering System with NLP and graph database*, Proceedings of 5th International Workshop on Health Data Management in the Era of AI (HeDAI), Proceedings of Workshops of the EDBT/ICDT 2023 Joint Conference, Ioannina, Greece, March, 28, 2023. Edited by George Fletcher and Verena Kantere. CEUR Workshop Proceedings, Vol-3379, doi: [https://ceur-ws.org/Vol-3379/HeDAI\\_2023\\_paper406.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-3379/HeDAI_2023_paper406.pdf).
5. H. Zhou, T. Shen, X. Liu, Y. Zhang, P. Guo and J. Zhang, *Survey of Knowledge Graph Approaches and Applications*. Journal on Artificial Intelligence, 2020, 2(2):89-101, DOI: 10.32604/jai.2020.09968
6. A. Hogan, E. Blomqvist, M. Cochez, C. d'Amato, G. de Melo, C. Gutierrez, J. E. Labra Gayo, S. Kirrane, S. Neumaier, A. Polleres, R. Navigli, A. C. Ngonga Ngomo, S. M. Rashid, A. Rula, L. Schmelzeisen, J. F. Sequeda, S. Staab and A. Zimmermann, *Knowledge Graphs*. ACM Computing Surveys, 2021, 54(4):1–37, DOI: 10.1145.
7. Zheng W, Cheng H, Yu JX, Zou L, Zhao K (2019) Interactive natural language question answering over knowledge graphs. Inf Sci (N Y) 481:141–159. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2018.12.032>
8. A. Kumar, S. Dinakaran, Textbook to triples: Creating knowledge graph in the form of triples from AI TextBook, <https://arxiv.org/abs/2111.10692>, (πρόσβαση 13/2/2025).
9. S. Momtazi, Z. Abbasiantaeb, Question Answering over Text and Knowledge Base, Springer, 2022.
10. I. Robinson, J. Webber & E. Eifrem, Graph Databases, 2<sup>nd</sup> edition, 2015, O'reilly,
11. J. Barrasa, A. Hodler & J. Webber, Knowledge Graphs, 2021, O'reilly.

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Θα πρέπει να έχει περάσει με πολύ καλό βαθμό τα μαθήματα «Λογικό Προγραμματισμό», «Τεχνητή Νοημοσύνη» και «Συστήματα Γνώσης».

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):



|   |  |                             |                             |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>Ανάπτυξη Διαλογικού Συστήματος στα Ελληνικά με Τεχνολογίες Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | Εμμανουήλ Μαρακάκης         |                             |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 2810379748                  |                             |
|   | <b>Email:</b>  | mmarak@hmu.gr               |                             |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ                                |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής   |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>  | 1  |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)   |  |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμα και ιδιότητα, αν υπάρχουν)  | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>   | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |
|   | Εμμανουήλ Μαρακάκης  | Νικόλαος Παπαδάκης          | Σωτήριος Μπατσάκης          |
|   | Ομότιμος Καθηγητής   | Καθηγητής                   | Επίκουρος Καθηγητής         |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   |  |                             |                             |
| <p>Αυτή η διπλωματική εργασία αποσκοπεί στην ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής (web application) που επιτρέπει στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν σε φυσική γλώσσα, στα Ελληνικά, με ένα σύστημα έξυπνης συνομιλίας. Το σύστημα θα λαμβάνει το αίτημα του χρήστη, θα επικοινωνεί με μια βάση γνώσης ή με μια βάση δεδομένων για την ανάκτηση των πληροφοριών και θα επιστρέφει μία απάντηση στο χρήστη. Θα διερευνηθεί η δυνατότητα προφορικής επικοινωνίας με το σύστημα μέσω λογισμικού ανοιχτού κώδικα στην ελληνική γλώσσα και η δυνατότητα αξιοποίησης ενός μοντέλου LLM.</p> <p>Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι χρήστες θα μπορούν να επικοινωνήσουν με ένα σύστημα δημιουργώντας μια διαδραστική εμπειρία διαλόγου. Η συγκεκριμένη ιδέα ανοίγει νέες δυνατότητες για την ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να προσφέρουν ευέλικτες λύσεις στους χρήστες.</p> <p>Η υλοποίηση του συστήματος θα απαιτήσει τη χρήση διάφορων τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένων βιβλιοθηκών που υποστηρίζουν την ανάπτυξη εφαρμογών βασισμένων σε μεγάλα γλωσσικά μοντέλα όπως της βιβλιοθήκης Langchain ή της βιβλιοθήκης spaCy NLP της Python. Επιπλέον, για την υλοποίηση της πλευράς του client-side και της πλευράς του server-side, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι βιβλιοθήκες React και Nest.js αντίστοιχα.</p> <p><b>Στόχοι:</b> Εκμάθηση συστημάτων επικοινωνίας του χρήστη με το υπολογιστικό σύστημα για ανάκτηση δεδομένων, χρήση datasets για voice assistance, εξαγωγή σημασιολογικών πληροφοριών από ερωτήσεις των χρηστών, επικοινωνία με βάσεις δεδομένων και βάσεις γνώσης.</p> <p><b>Μεθοδολογία:</b> 1) Μελέτη και κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου της διπλωματικής με μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας. Κατανόηση των διαθέσιμων εργαλείων για χρήση datasets (όπως huggingface), μετατροπής κειμένου σε database query, επικοινωνίας με τη βάση για ανάκτηση πληροφοριών και μετατροπή τους σε κείμενο. 2) Επιλογή ενός</p> |  |                             |                             |



ενδεικτικού πεδίου εφαρμογής. 3) Επιλογή των εργαλείων υλοποίησης. 4) Υλοποίηση του υπολογιστικού συστήματος. 5) Αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος. 5) Συγγραφή της διπλωματικής εργασίας.

**Αναμενόμενα αποτελέσματα:** Κατασκευή πρωτότυπου συστήματος που θα έχει υλοποιηθεί με σύγχρονη τεχνολογία επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και αναπαράστασης γνώσης και αναλυτική περιγραφή του στη διπλωματική εργασία. Πιθανή δημοσίευση των αποτελεσμάτων της διπλωματικής σε συνέδριο.

**Πεδίο έρευνας:** Μηχανική Μάθηση, Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας και Αναπαράσταση Γνώσης.

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Μ. Μαρακάκης, *Τεχνητή Νοημοσύνη*, εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2023, Αθήνα.
2. I. Tsampos, E. Marakakis, *Querying Knowledge Graphs in Greek Language*, Proceedings of the 17th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, pp. 27-33, PETRA 2024, June 26- June 28, 2024, Crete, Greece, doi: <https://doi.org/10.1145/3652037.3652072>.
3. I. Tsampos, E. Marakakis, *A Medical Question Answering System with NLP and graph database*, Proceedings of 5th International Workshop on Health Data Management in the Era of AI (HeDAI), Proceedings of Workshops of the EDBT/ICDT 2023 Joint Conference, Ioannina, Greece, March, 28, 2023. Edited by George Fletcher and Verena Kantere. CEUR Workshop Proceedings, Vol-3379, doi: [https://ceur-ws.org/Vol-3379/HeDAI\\_2023\\_paper406.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-3379/HeDAI_2023_paper406.pdf).
4. O. Nikologiannis, I. Tsampos, E. Marakakis, *An Intelligent Chatbot in Greek Using Machine Learning Technology*, ACM Proceedings of 28<sup>th</sup> Pan-Hellenic Conference on Progress in Computing Informatics with international participation (PCI 2024), 13-15 December, 2024, Athens, Greece.
5. H. Zhou, T. Shen, X. Liu, Y. Zhang, P. Guo and J. Zhang, *Survey of Knowledge Graph Approaches and Applications*. Journal on Artificial Intelligence, 2020, 2(2):89-101, DOI: 10.32604/jai.2020.09968
6. A. Hogan, E. Blomqvist, M. Cochez, C. d'Amato, G. de Melo, C. Gutierrez, J. E. Labra Gayo, S. Kirrane, S. Neumaier, A. Polleres, R. Navigli, A. C. Ngonga Ngomo, S. M. Rashid, A. Rula, L. Schmelzeisen, J. F. Sequeda, S. Staab and A. Zimmermann, *Knowledge Graphs*. ACM Computing Surveys, 2021, 54(4):1–37, DOI: 10.1145.
7. H. Naveed, A. U. Khan, S. Qiu, M. Saqib, S. Anwar, M. Usman, N. Akhtar, N. Barnes and A. Mian, *A Comprehensive Overview of Large Language Models*, Dec. 2023, [https://github.com/humza909/LLM\\_Survey](https://github.com/humza909/LLM_Survey), (πρόσβαση 13/2/2025).
8. W. X. Zhao, K. Zhou, J. Li, T. Tang, X. Wang, Y. Hou, Y. Min, B. Zhang, J. Zhang, Z. Dong, Y. Du, C. Yang, Y. Chen, Z. Chen, J. Jiang, R. Ren, Y. Li, X. Tang, Z. Liu, P. Liu, J.-Y. Nie and J.-R. Wen, *A Survey of Large Language Models*, Nov. 2023, <https://github.com/RUCAIBox/LLMSurvey> (πρόσβαση 13/2/2025).
9. I. Robinson, J. Webber & E. Eifrem, *Graph Databases*, 2<sup>nd</sup> edition, 2015, O'reilly,
10. J. Barrasa, A. Hodler & J. Webber, *Knowledge Graphs*, 2021, O'reilly,
11. <https://huggingface.co/tasks/text-to-speech>
12. [https://huggingface.co/docs/transformers/model\\_doc/speech\\_to\\_text](https://huggingface.co/docs/transformers/model_doc/speech_to_text)
13. H. S. Al-Rashdi, J. M. Almuallim, and A. H. Al-Badi, *Big data analytics adoption: A systematic literature review on models, theories, frameworks, and barriers*, Journal of Big Data, 2021, 8(1):1–26, DOI: 10.1186/s40537-020-00383-w.

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Θα πρέπει να έχει περάσει με πολύ καλό βαθμό τα μαθήματα «Λογικό Προγραμματισμό», «Τεχνητή Νοημοσύνη» και «Συστήματα Γνώσης».

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

|   |  |                             |                             |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>Systems Security: Enhanced Real-Time Intrusion Detection and Prevention with Optimized Neural Network Inference</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | Ε. Μαρκάκης                 |                             |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 9258                        |                             |
|   | <b>Email:</b>  | emarkakis@hmu.gr            |                             |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ  |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής   |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                             |                             |
| <b>Αριθμός Σπουδαστών:</b>  | 1  |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b> (αν υπάρχουν)  |  |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)  | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>   | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |
|   | Ε.ΜΑΡΚΑΚΗΣ   | Δ.ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ                 | Γ.ΜΑΣΤΟΡΑΚΗΣ                |
|   | Επ. Καθηγητής  | Αν. Καθηγητής               | Αν. Καθηγητής               |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ :</b>  |  |                             |                             |
| <p>The rapid adoption of cloud computing has increased the necessity for robust real-time intrusion detection and prevention mechanisms. The existing literature see 1,2,3,4 proposed a neural network-based intrusion detection system implemented in the Linux kernel using the extended Berkeley Packet Filter (eBPF) see 5,7. This system addressed challenges related to memory overhead, inference time, and race conditions while maintaining high detection performance.</p> <p>This proposal aims to extend the existing work by further optimizing neural network inference mechanisms in the eBPF environment see 1-6. The proposed study will focus on improving model performance while reducing computational and memory overhead. Key areas of enhancement include exploring alternative quantization techniques, implementing efficient model pruning strategies, and integrating adaptive learning to handle evolving threats dynamically. Furthermore, the research will evaluate the impact of deep learning advancements, such as transformer models, in the eBPF ecosystem.</p> <p><b>Στόχοι:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimization of Neural Network Inference: Develop and implement more efficient inference mechanisms to reduce execution latency and resource consumption within the kernel.</li> <li>2. Advanced Quantization Techniques: Investigate and apply alternative quantization methods, such as mixed-precision quantization, to improve model accuracy while maintaining computational efficiency.</li> <li>3. Adaptive Model Updating: Introduce dynamic learning techniques that allow real-time adaptation to new intrusion patterns without requiring system downtime.</li> </ol> |  |                             |                             |

4. Feature Selection and Model Pruning: Implement automated feature selection and pruning methodologies to enhance model interpretability and reduce overhead.
5. Evaluation of Transformer-Based Models: Explore the feasibility of transformer models in intrusion detection and compare their performance with traditional neural network approaches.
6. Comprehensive Performance Analysis: Assess the trade-offs between detection accuracy, memory footprint, and inference latency across different architectures and datasets.

#### **Αναμενόμενα Αποτελέσματα:**

1. An efficient and lightweight neural network inference engine for real-time intrusion detection within the eBPF framework.
2. Improved accuracy and reduced computational complexity through optimized quantization and pruning techniques.
3. An adaptive intrusion detection mechanism capable of handling evolving attack patterns dynamically.
4. A comparative analysis of transformer-based and traditional neural network models in kernel-based intrusion detection.
5. A publicly available implementation with open-source documentation for further research and industrial application.

#### **Πεδίο Έρευνας:**

This research is positioned within the fields of cybersecurity, deep learning, and kernel-based networking technologies. The study will focus on:

- Real-time intrusion detection and prevention in cloud environments.
- The application of deep learning and quantization techniques in constrained environments.
- Kernel-level packet processing and feature extraction using eBPF.
- Scalability and adaptability of AI-driven security mechanisms in real-world deployments.

#### **Ενδεικτική Βιβλιογραφία:**

1. Junyu Zhang, Pengfei Chen, Zilong He, Hongyang Chen, Xiaoyun Li. "Real-Time Intrusion Detection and Prevention with Neural Network in Kernel using eBPF." IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN), 2024.
2. Takanori Hara, Masahiro Sasabe. "On Practicality of Kernel Packet Processing Empowered by Lightweight Neural Network and Decision Tree." International Conference on Network of the Future (NoF), 2023.
3. Maximilian Bachl, Joachim Fabini, Tanja Zseby. "A Flow-Based IDS Using Machine Learning in eBPF." arXiv preprint, 2021.
4. Yang Zhou, Zezhou Wang, Sowmya Dharanipragada, Minlan Yu. "Electrode: Accelerating Distributed Protocols with eBPF." USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI), 2023.
5. Cillium. "BPF and XDP Reference Guide." Available at: <https://docs.cilium.io/en/latest/bpf/>.
6. Iman Sharafaldin, Arash Habibi Lashkari, Ali A. Ghorbani. "Toward Generating a New Intrusion Detection Dataset and Intrusion Traffic Characterization." International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP), 2018.
7. Linux Documentation. "BPF Design Q&A." Available at: [https://www.kernel.org/doc/html/v5.2/bpf/bpf\\_design\\_QA.html](https://www.kernel.org/doc/html/v5.2/bpf/bpf_design_QA.html).

#### **ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

#### **ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (αν υπάρχουν):**

|   |  |                             |                             |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>AI-Powered Intrusion Detection with Deep Autoencoders in Next-Generation Networks</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | Ε. Μαρκάκης                 |                             |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 9258                        |                             |
|   | <b>Email:</b>  | emarkakis@hmu.gr            |                             |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ                            |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής   |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                             |                             |
| <b>Αριθμός Σπουδαστών:</b>  | 1  |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών: (αν υπάρχουν)</b>  |  |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>   | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>   | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |
|   | Ε.ΜΑΡΚΑΚΗΣ   | Δ.ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ                 | Γ.ΜΑΣΤΟΡΑΚΗΣ                |
|   | Επ. Καθηγητής  | Αν. Καθηγητής               | Αν. Καθηγητής               |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ :</b>  |  |                             |                             |
| <p>In today's world, networks are the foundation of modern communication, computation, and data transfer, as digital infrastructures are swiftly evolving. The exponential expansion of data traffic, combined with rising complexity in network topologies, mandates the creation of intelligent, adaptive monitoring solutions capable of real-time analysis and anomaly identification. Traditional rule-based network monitoring technologies struggle to adapt to changing network conditions, encrypted traffic, and new cyber threats.</p> <p>To solve these issues, this thesis develops an advanced AI-powered network monitoring system that combines deep learning and dimensionality reduction approaches to improve network anomaly identification. The suggested system would use Deep Neural Networks (DNNs) and Autoencoders to compress network traffic data and extract key features for real-time intrusion detection. This method provides high detection accuracy while lowering computing cost, making it appropriate for next-generation networks (NGNs) such as 5G and beyond.</p> <p>This master's thesis will concentrate on the integration of AI-powered anomaly detection models into modern cloud-based and software-defined networks (SDNs), in accordance with ETSI-NFV (European Telecommunications Standards Institute - Network Function Virtualisation) standards. This work's fundamental innovation is the implementation of deep learning-based intrusion detection systems (IDSs) as virtual network functions (VNFs) in network slices, which allows for scalability and adaptability.</p> |  |                             |                             |
| <b>Στόχοι:</b>  |  |                             |                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Investigation of Neural Network Architectures for Network Traffic Analysis: Explore deep autoencoders, transformer-based models, and hybrid architectures for detecting and classifying network anomalies..</li> </ol>   |  |                             |                             |

2. Optimization of Real-Time Monitoring with Dimensionality Reduction: Implement deep autoencoders to compress feature spaces, improving computational efficiency without compromising detection accuracy.
3. Comparison with Traditional Network Monitoring Approaches: Evaluate performance against rule-based IDSs, classical machine learning models (SVMs, Random Forests), and emerging deep learning frameworks.
4. Integration with 5G and Next-Generation Networks: Develop a cloud-compatible monitoring system that aligns with ETSI-NFV architecture, allowing seamless deployment in network slices..

### **Αναμενόμενα Αποτελέσματα:**

1. A comprehensive evaluation of deep learning models for network anomaly detection in high-speed, heterogeneous network environments.
2. An optimized AI-driven monitoring framework that balances high accuracy, low computational cost, and real-time performance.
3. Validation of the proposed IDS model in an ETSI-NFV compatible 5G testbed, demonstrating its real-world applicability.
4. Performance benchmarks comparing dimensionality-reduced deep learning approaches with conventional network security techniques.

### **Πεδίο Έρευνας:**

1. Neural Network-Based Anomaly Detection
2. Real-Time Network Traffic Analysis
3. Deep Learning for Pattern Recognition in Networks
4. Adaptive AI Models for Network Performance Optimization
5. Network Security and Intrusion Detection Systems
6. Artificial Intelligence in Network Monitoring

### **Ενδεικτική Βιβλιογραφία:**

1. Sood, K., et al. (2023) - Intrusion Detection Scheme With Dimensionality Reduction in Next Generation Networks, IEEE Transactions on Information Forensics and Security, Vol. 18. DOI: 10.1109/TIFS.2022.3233777.
2. Xu, W., Zhao, J., & Lin, H. (2021). Deep Learning for Network Traffic Analysis: A Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 23(4), 345–367. DOI: 10.1109/COMST.2021.3058584
3. "Real-Time Synchronization in Neural Networks for Multivariate Time Series Anomaly Detection".DOI: [10.1109/ACCESS.2021.9413847](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.9413847)
4. "Time Series Anomaly Detection System with Linear Neural Network" (2023).DOI: [10.1109/ACCESS.2023.10110220](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.10110220)
5. "On the Effectiveness of Recurrent Neural Networks for Live Intrusion Detection" (2020).DOI: [10.1109/ICST.2020.00012](https://doi.org/10.1109/ICST.2020.00012)
6. "Generic Application of Deep Learning Framework for Real-Time Anomaly Detection" (2018).DOI: [10.1109/ICMLA.2018.00127](https://doi.org/10.1109/ICMLA.2018.00127)

### **ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα και Λογικός Προγραμματισμός**

|  |   |                             |                             |  |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|--|
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | Σωτήριος Μπατσάκης          |                             |  |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   |                             |                             |  |
|  | <b>Email:</b>   | sbatsakis@hmu.gr            |                             |  |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ |                             |                             |  |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής                  |                             |                             |  |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025                                      |                             |                             |  |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1   |                             |                             |  |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br><i>(αν υπάρχουν)</i>   |   |                             |                             |  |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>  | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>                                      | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |  |
|  | Σωτήρης Μπατσάκης   | Νίκος Παπαδάκης             | Χάρης Παπαδάκης             |  |
|  | Επίκουρος Καθηγητής   | Καθηγητής                   | Αναπληρωτής Καθηγητής       |  |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |   |                             |                             |  |
| <p>Στα πλαίσια της εργασίας θα εξεταστεί η δυνατότητα εφαρμογής λογικού προγραμματισμού με χρήση μεγάλων γλωσσικών μοντέλων (Large Language Models-LLMs). Συγκεκριμένα θα αναπτυχθούν αρχικά προγράμματα με χρήση Prolog ως κύριας γλώσσας λογικού προγραμματισμού που θα επιλύουν διάφορα προβλήματα με κυμαινόμενο βαθμό δυσκολίας. Στην συνέχεια θα ζητηθεί από διάφορα LLMs η επίλυση των ίδιων προβλημάτων είτε απ' ευθείας, είτε μέσω της δημιουργίας κώδικα σε Prolog ώστε να αξιολογηθεί η χρησιμότητά τους στα πλαίσια του λογικού προγραμματισμού.</p> |   |                             |                             |  |
| <b>Στόχοι:</b>   |   |                             |                             |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Δημιουργία συνόλου προβλημάτων και αντίστοιχου κώδικα σε Prolog ως benchmark.</li> <li>2. Μελέτη απόδοσης LLMs στην επίλυση των προβλημάτων του benchmark και κριτική ανάλυση αποτελεσμάτων</li> </ol>   |   |                             |                             |  |
| <b>Μεθοδολογία:</b>  |   |                             |                             |  |
| Επιλογή προβλημάτων και ανάπτυξη λύσεων δημιουργία benchmark και χρήση σύγχρονων και ελεύθερα προσβάσιμων LLMs για αξιολόγησή τους   |   |                             |                             |  |
| <b>Αναμενόμενα αποτελέσματα:</b>   |   |                             |                             |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Κείμενο διπλωματικής εργασίας που αφορά την αποτελεσματικότητα των LLMs σε λογικό προγραμματισμό και Slides παρουσίασης</li> <li>2. Benchmark αξιολόγησης και ανοιχτά προσβάσιμα αποτελέσματα αξιολόγησης που θα ανέβουν στο github.</li> <li>3. Πιθανή εργασία ή παρουσίαση σε σχετικό συνέδριο αν υπάρχουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα</li> </ol>  |   |                             |                             |  |
| <b>Πεδίο έρευνας:</b>  |   |                             |                             |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Λογικός Προγραμματισμός</li> <li>2. Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα</li> </ol>   |   |                             |                             |  |
| <b>Ενδεικτική βιβλιογραφία:</b>  |   |                             |                             |  |

1. Υλικό μαθημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και Λογικού Προγραμματισμού
2. Σχετικές δημοσιεύσεις σε google scholar/scopus.

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

Τεχνητή Νοημοσύνη και Λογικός Προγραμματισμός

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):



|   |   |                             |                             |
|---|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>Ανάλυση δομής του Linked Open Data Cloud</b>               |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | Σωτήρης Μπατσάκης           |                             |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   |                             |                             |
|   | <b>Email:</b>   | sbatsakis@hmu.gr            |                             |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής                  |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025                                      |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>  | 1   |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br><i>(αν υπάρχουν)</i>  |   |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμα και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>   | <u><b>Επιβλέπων:</b></u>                                      | <u><b>Συνεπιβλέπων:</b></u> | <u><b>Συνεπιβλέπων:</b></u> |
|   | Σωτήρης Μπατσάκης   | Νίκος Παπαδάκης             | Χάρης Παπαδάκης             |
|   | Επίκουρος Καθηγητής   | Καθηγητής                   | Αναπληρωτής Καθηγητής       |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   |   |                             |                             |
| <p>Στα πλαίσια της εργασίας θα αναλυθεί η δομή του εξεταστεί η δομή του Linked Open Data Cloud (LOD) και οι ιδιότητές του (συνολικό μέγεθος, αριθμός κόμβων, συνδεσιμότητα, κεντρικοί κόμβοι κτλ.). Συγκεκριμένα με χρήση εργαλείων ανοιχτού λογισμικού και ξεκινώντας από κεντρικούς κόμβους του LOD θα ακολουθηθούν οι σύνδεσμοι ώστε να γίνει ακριβής καταγραφή του. Η διαδικασία αυτή θα περιλαμβάνει επαναληπτικά εντοπισμό συνδέσμων, σύνδεση, κατέβασμα δεδομένων, ανάλυση, εντοπισμό συνδέσμων κτλ. (crawling). Θε εξεταστεί η δυνατότητα αποθήκευσης του LOD cloud σε ένα σύστημα ώστε να είναι εφικτή η αποτελεσματική υποβολή ερωτημάτων σε SPARQL στο σύνολό του.</p> <p><b>Στόχοι:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Δημιουργία κώδικα για crawling του LOD cloud.</li> <li>2. Μελέτη δυνατότητας αποθήκευσης στιγμιότυπου του LOD cloud κεντρικά σε ένα σύστημα.</li> </ol> <p><b>Μεθοδολογία:</b></p> <p>Επιλογή καταλλήλων εργαλείων ανοιχτού λογισμικού για crawling και για semantic web και εφαρμογής τους στο σύνολο του LOD cloud και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.</p> <p><b>Αναμενόμενα αποτελέσματα:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Κείμενο διπλωματικής εργασίας που αφορά την δομή του LOD cloud και Slides παρουσίασης</li> <li>2. Κώδικας που θα χρησιμοποιηθεί για LOD cloud crawling και αποτελέσματα αξιολόγησης που θα ανέβουν στο github.</li> <li>3. Πιθανή εργασία ή παρουσίαση σε σχετικό συνέδριο αν υπάρχουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα</li> </ol> <p><b>Πεδίο έρευνας:</b></p> |   |                             |                             |

1. Σημαιολογικός Ιστός
2. Linked Open Data

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Υλικό μαθημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και Σημαιολογικού Ιστού
2. Σχετικές δημοσιεύσεις σε google scholar/scopus.

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

Τεχνητή Νοημοσύνη και Σημαιολογικός Ιστός

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

|   |   |                             |                             |
|---|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>Ανάπτυξη Γράφου Γνώσης για ιατρικές εφαρμογές</b>          |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | Σωτήρης Μπατσάκης           |                             |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   | -                           |                             |
|   | <b>Email:</b>   | sbatsakis@hmu.gr            |                             |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής                  |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025                                      |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>  | 1   |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)   |   |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμα και ιδιότητα, αν υπάρχουν)  | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>                                      | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |
|   | Σωτήρης Μπατσάκης   | Νίκος Παπαδάκης             | Χάρης Παπαδάκης             |
|   | Επίκουρος Καθηγητής   | Καθηγητής                   | Αναπληρωτής Καθηγητής       |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   |   |                             |                             |
| <p>Στα πλαίσια της εργασίας θα δημιουργηθεί Γράφος Γνώσης -Knowledge Graph (KG) για ιατρική πάθηση που θα επιλεγεί από επιβλέπων καθηγητή και φοιτητή ανάλογα την διαθεσιμότητα των πηγών πληροφορίας, την απήχηση της σχετικής εργασίας και την μη ύπαρξη ανάλογου Knowledge Graph για την ίδια πάθηση. Ο Γράφος Γνώσης που θα αναπτυχθεί θα είναι προσβάσιμος χρησιμοποιώντας τεχνολογίες σημασιολογικού ιστού και η πληρότητά του και η αξιοπιστία του θα αξιολογηθούν μέσω σειράς ερωτημάτων σε SPARQL που θα υποβληθούν στον γράφο γνώσης.</p> |   |                             |                             |
| <b>Στόχοι:</b>  |   |                             |                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Δημιουργία για Knowledge Graph που θα αφορά πάθηση για την οποία δεν έχει αναπτυχθεί έως τώρα εξειδικευμένο KG.</li> <li>2. Αξιολόγηση πληρότητας και αξιοπιστίας του Knowledge Graph με χρήση SPARQL queries.</li> </ol>   |   |                             |                             |
| <b>Μεθοδολογία:</b>   |   |                             |                             |
| Χρήση καταλλήλων εργαλείων ανοικτού λογισμικού για Semantic Web και πηγών όπως PubMed, Drug Bank, Mesh και Sider για δημιουργία του Knowledge Graph. Δημιουργία SPARQL queries κυμαινόμενου βαθμού δυσκολίας για την αξιολόγηση του Knowledge Graph.  |   |                             |                             |
| <b>Αναμενόμενα αποτελέσματα:</b>  |   |                             |                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Κείμενο διπλωματικής εργασίας που αφορά την δημιουργία medical KG για συγκεκριμένη πάθηση και Slides παρουσίασης</li> <li>2. Κώδικας που θα χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία του KG, το Knowledge Graph και αποτελέσματα αξιολόγησης που θα είναι διαθέσιμα ανοιχτά.</li> <li>3. Πιθανή εργασία ή παρουσίαση σε σχετικό συνέδριο αν υπάρχουν ενδιαφέροντα αποτελέσματα</li> </ol>  |   |                             |                             |
| <b>Πεδίο έρευνας:</b>   |   |                             |                             |

1. Σημασιολογικός Ιστός
2. Medical Knowledge Graphs

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Υλικό μαθημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και Σημασιολογικού Ιστού
2. Σχετικές δημοσιεύσεις σε google scholar/scopus.

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

Τεχνητή Νοημοσύνη και Σημασιολογικός Ιστός

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

|   |  |                       |                         |
|---|--|-----------------------|-------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>Εκπαίδευση Large Language Model για υποβοήθηση ασκούμενων σε απομακρυσμένο εργαστήριο με θέμα το Internet of Things</b> |                       |                         |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ |                         |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 2810379707            |                         |
|   | <b>Email:</b>  | spanag@hmu.gr         |                         |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ  |                       |                         |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής   |                       |                         |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                       |                         |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>  | 1  |                       |                         |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)   |  |                       |                         |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)  | <b>Επιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b>    |
|   | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ  | ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ    | ΚΑΡΑΜΠΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ |
|   | Αναπληρωτής Καθηγητής  | Καθηγητής             | ΕΔΙΠ                    |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   |  |                       |                         |
| <p>Τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα (Large Language Models - LLM) είναι foundation models που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη (AI), βαθιά μάθηση και τεράστια σύνολα δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων ιστότοπων, άρθρων και βιβλίων, για τη δημιουργία κειμένου, τη μετάφραση μεταξύ γλωσσών και τη σύνταξη πολλών τύπων περιεχομένου. Γενικά, υπάρχουν δύο τύποι αυτών των generative AI models: τα ιδιόκτητα μοντέλα και τα μοντέλα ανοιχτού κώδικα. Τα LLM ανοιχτού κώδικα είναι δωρεάν και διαθέσιμα σε οποιονδήποτε για πρόσβαση, χρήση για οποιονδήποτε σκοπό, τροποποίηση και επαναδιανομή. Επιπλέον προσφέρονται για fine-tuning, καθώς επιτρέπεται να προστεθούν νέα χαρακτηριστικά στο LLM που να ωφελούν τη συγκεκριμένη χρήση τους ή να εκπαιδευτούν σε συγκεκριμένα σύνολα δεδομένων.</p> <p>Ενδεικτικά, το Falcon, από το Technology Innovation Institute (TII), είναι ένα LLM ανοιχτού κώδικα που διατίθεται ως raw model για fine-tuning. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με chatbots για τη δημιουργία δημιουργικού κειμένου, την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και τη μείωση και την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων εργασιών. Επίσης, το StarCoder, από τη Hugging Face, είναι ένας coding assistant LLM ανοιχτού κώδικα που έχει εκπαιδευτεί σε κώδικα από το GitHub.</p> <p>Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ρύθμιση ενός pre-trained LLM ανοιχτού κώδικα προκειμένου να απαντάει στις ερωτήσεις ασκούμενων (Virtual tutoring) σε ένα απομακρυσμένο εργαστήριο (remote lab), το οποίο έχει στηθεί με αντικείμενο την ασύγχρονη εκπαίδευση σε θέματα προγραμματισμού για το Internet of Things. Επίσης, ζητούμενο είναι να ελέγχει τον κώδικα που γράφουν οι εκπαιδευόμενοι και να τον συγκρίνει με υπάρχον πρότυπο.</p> |  |                       |                         |
| <b>References</b>   |  |                       |                         |

1. What are foundation models?, available from <https://research.ibm.com/blog/what-are-foundation-models>
2. How open-source LLMs are challenging OpenAI, Google, and Microsoft, available from <https://bdtechtalks.com/2023/05/08/open-source-llms-moats/>
3. Open source large language models: Benefits, risks and types, available from <https://www.ibm.com/blog/open-source-large-language-models-benefits-risks-and-types/>
4. Falcon LLM, available from <https://falconllm.tii.ae/>
5. StarCoder LLM, available from <https://huggingface.co/bigcode/starcoder>

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΓΝΩΣΕΙΣ ΕΥΦΥΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, ΓΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΟ INTERNET OF THINGS

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

|  |  |                       |                         |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Αξιοπιστία δεδομένων στο Internet of Things μέσω τεχνολογιών blockchain και self-sovereign identities</b> |                       |                         |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ |                         |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 2810379707            |                         |
|  | <b>Email:</b>  | spanag@hmu.gr         |                         |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ  |                       |                         |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής   |                       |                         |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                       |                         |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1  |                       |                         |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)  |  |                       |                         |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)   | <b>Επιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b>    |
|  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ  | ΜΑΡΚΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ    | ΚΑΡΑΜΠΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ |
|  | Αναπληρωτής Καθηγητής  | Επίκουρος Καθηγητής   | ΕΔΙΠ                    |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |  |                       |                         |
| <p>Με την ταχεία ανάπτυξη και τη συνεχή εξέλιξη του Internet of Things (IoT), οι νέες υπηρεσίες που αναπτύσσονται οδηγούν σε πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ συσκευών, υπηρεσιών και ανθρώπων. Ωστόσο, αυτή η ανάπτυξη εγείρει σημαντικές ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια και ακεραιότητα των πληροφοριών που διακινούνται. Σε αυτό το πλαίσιο, η ιχνηλασιμότητα και η επαλήθευση των δεδομένων που παράγονται από αυτές τις συσκευές διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο όταν τίθενται θέματα ψηφιακής ψηλάφησης (forensics). Η ψηφιακή εγκληματολογική έρευνα διαδραματίζει κεντρικό ρόλο σε όλες σχεδόν τις ποινικές έρευνες, δεδομένης της αφθονίας των διαθέσιμων πληροφοριών και των ευκαιριών που παρουσιάζουν τα ηλεκτρονικά δεδομένα για τη διερεύνηση και την τεκμηρίωση εγκλημάτων. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια δικαστικών διαδικασιών, αυτά τα ηλεκτρονικά αποδεικτικά στοιχεία αντιμετωπίζονται συχνά με εξαιρετική καχυποψία και αβεβαιότητα.</p> <p>Ως εκ τούτου, είναι κρίσιμο να επιτυγχάνεται σαφής αναγνώριση κάθε συσκευής και να διασφαλιστεί η ακεραιότητα και η αυθεντικότητα των δεδομένων που δημιουργούνται. Αυτοί οι στόχοι προτείνεται ότι μπορούν να επιτευχθούν με την υιοθέτηση τεχνολογιών που βασίζονται σε αποκεντρωμένα αναγνωριστικά (decentralized identifiers - DIDs) για αναγνώριση και χρήση επαληθεύσιμων διαπιστευτηρίων για την πιστοποίηση της αυθεντικότητας των μετρήσεων που αποστέλλονται από συσκευές IoT. Με την υιοθέτηση του μοντέλου των Self-Sovereign Identities (SSI), οι συσκευές IoT θεωρείται ότι μπορούν να αναγνωριστούν με ασφάλεια και αξιοπιστία, δημιουργώντας μια μοναδική ταυτότητα και διασφαλίζοντας ότι οι συναλλαγές και οι επικοινωνίες διεξάγονται αυθεντικά και αμετάβλητα.</p> <p>Σκοπός της διπλωματικής αυτής είναι η υλοποίηση ενός καταναμεμένου συστήματος τύπου blockchain που θα αποδίδει αποκεντρωμένα αναγνωριστικά (DIDs) σε IoT συσκευές. Τα αναγνωριστικά αυτά θα συνοδεύουν κάθε μετάδοση από τις</p> |  |                       |                         |



συσκευές και θα εξασφαλίζουν την ακεραιότητα και ασφάλεια των δεδομένων. Με δεδομένο, ωστόσο, ότι οι συσκευές IoT έχουν συχνά περιορισμένους πόρους όσον αφορά τη χαμηλή επεξεργαστική ισχύ, την αποθήκευση, τη μνήμη και τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας, καθώς και του γεγονότος ότι οι συσκευές IoT απαιτούν κρυπτογραφικές λύσεις για την κάλυψη των απαιτήσεων ασφάλειας, απορρήτου και εμπιστοσύνης, αυτοί οι περιορισμοί μπορεί να αποτελέσουν πρόκληση για την υιοθέτηση αυτών των προηγμένων τεχνολογιών σε συσκευές με περιορισμένους πόρους, απαιτώντας εναλλακτικές προσεγγίσεις. Στο πλαίσιο της διπλωματικής αυτής θα μελετηθεί το ζήτημα αυτό και θα προταθούν πρακτικές λύσεις, συμπεριλαμβανομένης της ανάθεσης της επεξεργασίας σε μια πιο ισχυρή εξωτερική συσκευή για τη μείωση του υπολογιστικού κόστους των κρυπτογραφικών υπολογισμών και τη διατήρηση της εμπιστευτικότητας των δεδομένων. Στις αναφορές υπάρχουν πιθανά εργαλεία για την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος.

## References

1. Sporny, M., Longley, D., Allen, C., Sabadello, M., Reed, D.: Decentralized identifiers (DIDs) v1.0. W3C, W3C Working Draft (2019). <https://www.w3.org/TR/did-core/>.
2. Sporny, M., Noble, G., Burnett, D., Zundel, B., Longley, D.: Verifiable credentials data model 1.0. W3C, W3C Recommendation. <https://www.w3.org/TR/vc-data-model>.
3. Hyperledger Indy. Hyperledger Foundation Projects INDY. <https://www.hyperledger.org/projects/hyperledger-indy>.
4. Indy SDK. Hyperledger Foundation Projects INDY. <https://github.com/hyperledger/indy-sdk>.
5. Hyperledger Aries. Hyperledger Aries Cloud Agent Python. <https://github.com/hyperledger/aries-cloudagent-python>.
6. Verifiable Organizations Network (VON). <https://github.com/bcgov/von-network>.
7. Allen, C.: The Path to Self-Sovereign Identity. <http://www.lifewithalacrity.com/2016/04/the-path-to-self-sovereign-identity.html>.

## ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ, LINUX, ΔΙΚΤΥΑ, IoT

## ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (αν υπάρχουν):

|  |   |                       |                         |
|--|---|-----------------------|-------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Πλοήγηση σε εσωτερικό χώρο μέσω της τεχνολογίας WIFI RTT</b> |                       |                         |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ |                         |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   | 2810379707            |                         |
|  | <b>Email:</b>   | spanag@hmu.gr         |                         |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ   |                       |                         |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής                    |                       |                         |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025  |                       |                         |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1   |                       |                         |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br><i>(αν υπάρχουν)</i>   |   |                       |                         |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμα και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>  | <b>Επιβλέπων:</b>   | <b>Συνεπιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b>    |
|  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ   | ΜΑΡΚΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ    | ΚΑΡΑΜΠΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ |
|  | Αναπληρωτής Καθηγητής   | Επίκουρος Καθηγητής   | ΕΔΙΠ                    |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |   |                       |                         |
| <p>Ένα σύστημα εντοπισμού θέσης εσωτερικού χώρου χρησιμοποιείται για την ιχνηλάτηση αντικειμένων μέσα σε ένα κτίριο, όπου η παρακολούθηση μέσω GPS είναι περιορισμένη. Έχουν προταθεί διάφορες τεχνολογίες για την επίτευξη εντοπισμού θέσης σε εσωτερικούς χώρους, με κυρίαρχο το ορατό φως, τον ήχο, και τις ραδιοσυχνότητες που χρησιμοποιούν μετρήσεις της απόστασης από γνωστά σταθερά σημεία, όπως είναι τα Wi-Fi Access Points. Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό σε εσωτερικούς χώρους μεταφράζουν τις ιδιότητες του καταγεγραμμένου σήματος σε γωνίες και αποστάσεις και χρησιμοποιώντας μαθηματικούς τύπους υπολογίζουν τη συγκεκριμένη θέση ή θέση στόχο. Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει ανάγκη για μια βελτιστοποιημένη τεχνική για την εκτίμηση της θέσης σε εσωτερικούς χώρους, καθώς τα διάφορα εμπόδια μπορεί να εμποδίσουν τα ασύρματα σήματα που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό.</p> <p>Το WLAN είναι ένα σημαντικό μέσο, το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως για την εκτίμηση της τοποθεσίας μιας κινητής συσκευής εντός της εμβέλειάς του, καθώς είναι κοινό σχεδόν σε όλα τα εσωτερικά περιβάλλοντα. Μερικά από τα οφέλη αυτής της τεχνικής περιλαμβάνουν τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας, καθώς δεν απαιτείται επιπλέον εγκατάσταση υλικού για τον εντοπισμό της θέσης κάθε συσκευής συμβατής με Wi-Fi. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο WIFI για την εκτίμηση της θέσης είναι η ισχύς του σήματος (RSSI) ή ο χρόνος διάδοσης (RTT). Η χρήση του δείκτη ισχύος λήψης σήματος (RSSI) είναι η πιο διαδεδομένη τεχνική εντοπισμού θέσης που χρησιμοποιείται με το WLAN. Παρέχει κάλυψη εντός κτιρίων με μεσαίο έως χαμηλό κόστος, είναι λιγότερο περίπλοκο και διαθέσιμο παντού τόσο σε εσωτερικό όσο και σε εξωτερικό περιβάλλον [9] αλλά απαιτεί μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας. Μπορεί να επιτύχει ακρίβεια έως και 2-3 m. Με το πρότυπο IEEE 802.11mc, τυποποιήθηκε η τεχνική WiFi Fine Time Measurement (FTM)</p> |   |                       |                         |

κυρίως γνωστή ως WiFi Round Trip Time (RTT). Αυτή είναι μια μεθοδολογία που εκτελεί μετρήσεις RTT με αναμενόμενη ακρίβεια ίσως ενός μέτρου ή δύο. Το τελευταίο επιτυγχάνεται με βάση την ανταλλαγή διαδοχικών μηνυμάτων πινγκ-πονγκ μεταξύ πελατών WiFi και διαθέσιμων Access Points. Δεδομένου ότι τα εσωτερικά ρολόγια σε ένα πρόγραμμα-πελάτη WiFi και τα διαθέσιμα σημεία πρόσβασης δεν συγχρονίζονται, μια μονόδρομη μέτρηση του χρόνου δεν μπορεί να βασίζεται σε διαφορές μεταξύ των χρονικών σημάνσεων στα δύο άκρα. Ως αποτέλεσμα, ο χρόνος μετ' επιστροφής (RTT) μπορεί να υπολογιστεί χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζουμε τις αποκλίσεις των ρολογιών - με απλή πρόσθεση και αφαίρεση τεσσάρων τιμών:  $RTT = (t_4 - t_1) - (t_3 - t_2)$ . Είναι σημαντικό ότι το "Pong" από το σημείο πρόσβασης περιλαμβάνει την ώρα αναχώρησης  $t_1$  και τη διάρκεια επεξεργασίας του αρχικού ping ( $t_3 - t_2$ ). Οι μετρήσεις του χρόνου μετ' επιστροφής δεν είναι απόλυτα ακριβείς, καθώς υπόκεινται σε διάφορους τύπους σφαλμάτων μέτρησης, παρεμβολές ραδιοσυχνοτήτων καθώς και στις θέσεις και τις κινήσεις των αντικειμένων στο περιβάλλον. Οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις μπορεί να βελτιώσουν την ποιότητα.

Σκοπός της διπλωματικής είναι η υλοποίηση και αξιολόγηση συστήματος για πλοήγηση IoT συσκευών σε εσωτερικό χώρο που θα κάνει χρήση της τεχνολογίας WiFi Round Trip Time (WiFi RTT).

### References

- [1] Din, Marina & Jamil, Norziana & Maniam, Jacenhta & Mohamed, Mohamad A. (2018). Review of indoor localization techniques. International Journal of Engineering and Technology(UAE). 7. 201-204. 10.14419/ijet.v7i2.14.12980.
- [2] Sakpere, Wilson & Adeyeye Oshin, Michael & Mlitwa, Nhlanhla. (2017). A State-of-the-Art Survey of Indoor Positioning and Navigation Systems and Technologies. South African Computer Journal. 29. 145. 10.18489/sacj.v29i3.452.
- [3] W. Kim, S. Yang, M. Gerla, and E.-K. Lee, "Crowdsourced indoor localization by uncalibrated heterogeneous Wi-Fi devices," Mobile Information Systems, vol. 2016, Article ID 4916563, 18 pages, 2016.
- [4] Ma, Nan. (2018). Design of WiFi Indoor Positioning System Based on a Combination of Fingerprint Identification Algorithm. Journal of Physics: Conference Series. 1087. 022021. 10.1088/1742-6596/1087/2/022021.
- [5] IEEE 802.11mc (a.k.a. IEEE 802.11-2016) WiFi standard, [https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11mc](https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11mc)
- [6] Indoor positioning using time of flight with respect to WiFi access points, available from <https://people.csail.mit.edu/bkph/ftmrtt>
- [7] Horn, B.K.P. Doubling the Accuracy of Indoor Positioning: Frequency Diversity. Sensors 2020, 20, 1489. <https://doi.org/10.3390/s20051489>
- [8] How To Achieve 1 Meter Accuracy In Android" by Frank van Diggelen, Roy Want and Wei Wang), available from <http://gpsworld.com/how-to-achieve-1-meter-accuracy-in-android>

### ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ, IoT, ΔΙΚΤΥΑ

### ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (αν υπάρχουν):

|  |   |                         |                      |
|--|---|-------------------------|----------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Εκπαίδευση LLM για τη μετάφραση φυσικής γλώσσας σε δομημένα ερωτήματα και την εκτέλεσή τους σε βάση δεδομένων γράφων</b> |                         |                      |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ   |                      |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   | 2810379707              |                      |
|  | <b>Email:</b>   | spanag@hmu.gr           |                      |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ   |                         |                      |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής  |                         |                      |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025  |                         |                      |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1   |                         |                      |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)  |   |                         |                      |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)   | <b>Επιβλέπων:</b>   | <b>Συνεπιβλέπων:</b>    | <b>Συνεπιβλέπων:</b> |
|  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ   | ΑΚΟΥΜΙΑΝΑΚΗΣ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ | ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΣ      |
|  | Αναπληρωτής Καθηγητής   | Καθηγητής               | Καθηγητής            |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |   |                         |                      |
| <p>Σκοπός της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός chatbot που θα μεταφράζει ερωτήματα διατυπωμένα σε φυσική γλώσσα σε Neo4j Cypher queries και θα επιστρέφει τα αποτελέσματα στον χρήστη μέσω της κατάλληλης γραφικής διεπαφής. Τα βασικά σημεία σε μια τέτοια υλοποίηση περιλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• To User Interface (UI) Module</li> <li>• To Natural Language Processing (NLP) Module</li> <li>• To Fine-Tuning Module, το οποίο θα εκπαιδεύει το NLP μοντέλο να αναγνωρίζει αποδοτικά τα ερωτήματα του χρήστη και να τα μεταφράζει σε Cypher queries. Τα ερωτήματα του χρήστη θα αφορούν συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογής, συναφή με το περιεχόμενο της βάσης δεδομένων γράφων (π.χ. από το χώρο των δικτύων υπολογιστών ή το Internet of Things).</li> <li>• To Query Mapping and Translation Module (text2cypher)</li> <li>• To Database Connection Module (Neo4j Driver)</li> <li>• To Result Processing Module</li> <li>• To Error Handling Module</li> <li>• To Feedback and retraining module</li> </ul> |   |                         |                      |

Τα βήματα που εμπλέκονται στη διαδικασία του fine tuning περιλαμβάνουν:

- Τη συλλογή και προετοιμασία των δεδομένων: Το στάδιο αυτό απαιτεί τη συλλογή δεδομένων για συγκεκριμένο τομέα εφαρμογής που αντικατοπτρίζουν τους τύπους cypher queries που είναι πιθανό να κάνουν οι χρήστες. Για παράδειγμα, εάν το chatbot προορίζεται για μια εφαρμογή εξυπηρέτησης πελατών, θα πρέπει να ρυθμιστεί με ακρίβεια σε συνομιλίες ή ερωτήματα που αφορούν αλληλεπιδράσεις εξυπηρέτησης πελατών.
- Annotation των ερωτημάτων των χρηστών με τις σωστές λειτουργίες στη βάση (π.χ. αναζήτηση, φιλτράρισμα, ενημέρωση) και οντότητες (π.χ. κόμβοι, σχέσεις).
- Εκπαίδευση του Μοντέλου χρησιμοποιώντας εποπτευόμενη μάθηση πώς να αντιστοιχίζει σωστά συγκεκριμένα ερωτήματα σε φυσική γλώσσα σε Cypher queries. Frameworks όπως τα Hugging Face Transformers, τα TensorFlow ή το PyTorch μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ακριβή εκπαίδευση υπαρχόντων μοντέλων (π.χ. LLAMA) σε ένα συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων.
- Cypher Query Optimization: η διαδικασία μετατροπής των ερωτημάτων του χρήστη στο βέλτιστο ερώτημα Cypher ενδέχεται να εξακολουθεί να απαιτεί επανεκπαίδευση με βάση τα σχόλια απόδοσης από τους χρήστες. Ως εκ τούτου, η δημιουργία ενός βρόχου ανάδρασης όπου θα καταγράφονται τα λανθασμένα ή ελλιπή ερωτήματα είναι κρίσιμης σημασίας. Το σύστημα θα χρησιμοποιήσει αυτά τα δεδομένα για να τελειοποιήσει επαναληπτικά τόσο το μοντέλο NLP όσο και το Query Mapping Module ενσωματώνοντας τεχνικές ενεργητικής μάθησης (active learning).

## References

1. Text2Cypher - Natural Language Queries, <https://neo4j.com/labs/neodash/2.4/user-guide/extensions/natural-language-queries/>
2. LangChain Neo4j Integration, <https://neo4j.com/labs/genai-ecosystem/langchain/>
3. Integrating Neo4j into the LangChain ecosystem, <https://towardsdatascience.com/integrating-neo4j-into-the-langchain-ecosystem-df0e988344d2>

## **ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ, DATABASES, ΓΝΩΣΕΙΣ ΕΥΦΥΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

## **ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

|  |  |                             |                             |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Σύστημα ανίχνευσης ανωμαλιών και παρακολούθησης της υγείας μπαταριών με χρήση προηγμένων τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ       |                             |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 2810379707                  |                             |
|  | <b>Email:</b>  | spanag@hmu.gr               |                             |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ  |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής   |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1  |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br><i>(αν υπάρχουν)</i>   |  |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>  | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>   | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |
|  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ  | ΒΕΡΝΑΡΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ           | ΚΑΡΑΜΠΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ     |
|  | Αναπληρωτής Καθηγητής  | Επίκουρη Καθηγήτρια         | ΕΔΙΠ                        |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |  |                             |                             |
| <p>Σκοπός της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός προηγμένου συστήματος ανίχνευσης ανωμαλιών, το οποίο μέσω τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης θα είναι σε θέση να παρακολουθεί και να προβλέπει την υγεία των μπαταριών σε εξοπλισμό που τροφοδοτείται με ρεύμα πρωτίστως μέσω πρίζας και έχει τις μπαταρίες ως εφεδρική πηγή τροφοδοσίας.</p> <p>Παρακολουθώντας βασικές μετρικές όπως η τάση, τα αμπέρ (ρεύμα) και η θερμοκρασία, το σύστημα θα ανιχνεύει ανωμαλίες τόσο κατά τη διάρκεια ενεργούς χρήσης της μπαταρίας (π.χ. κατά τη διάρκεια διακοπών ρεύματος) όσο και κατά τις περιόδους αναμονής. Το σύστημα θα εντοπίζει πιθανή υποβάθμιση της μπαταρίας, μη φυσιολογικούς ρυθμούς εκφόρτισης, υπερθέρμανση και άλλα ζητήματα που μπορεί να επηρεάσουν την απόδοση, παρέχοντας ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο και προγνωστικές πληροφορίες για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των εφεδρικών συστημάτων ισχύος.</p> <p>Η ανάπτυξη του συστήματος περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συλλογή και προεπεξεργασία δεδομένων (δεδομένα χρονοσειρών).</li> <li>• Μετρήσεις: Τάση, Αμπέρ, Θερμοκρασία.</li> <li>• Λήψη χρονοσειρών κατά τη φάση χρήσης της μπαταρίας και κατά τη φάση αναμονής.</li> </ul> |  |                             |                             |

- Εκπαίδευση μοντέλου για την ανίχνευση ανωμαλιών και την εμφάνιση ασυνήθιστων μοτίβων κατά τους χρόνους μη χρήσης (αναμονής), π.χ. η μπαταρία αποτυγχάνει να διατηρήσει επαρκή επίπεδα φόρτισης, ακόμη και όταν δεν χρησιμοποιείται ενεργά (υποδηλώνει αργή υποβάθμιση).
- Εκπαίδευση μοντέλου για την ανίχνευση ανωμαλιών και την εμφάνιση ασυνήθιστων μοτίβων κατά τους χρόνους χρήσης της μπαταρίας, π.χ. κατά τις περιόδους διακοπών ρεύματος.
- Θα δοκιμαστούν/συγκριθούν διάφοροι αλγόριθμοι ομοιότητας χρονοσειρών και υπολογιστικής ευφυΐας για την αποδοτική εκπαίδευση του συστήματος.

## References

1. Battery Anomaly Detection Data, <https://calce.umd.edu/battery-anomaly-detection-data>.
2. Anomaly Detection Method for Lithium-Ion Battery Cells Based on Time Series Decomposition and Improved Manhattan Distance Algorithm, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsomega.3c06796>.
3. Anomaly detection of power battery pack using gated recurrent units based variational autoencoder, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1568494622009528>.
4. Realistic fault detection of li-ion battery via dynamical deep learning, <https://www.nature.com/articles/s41467-023-41226-5>.

## ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ, INTERNET OF THINGS, ΓΝΩΣΕΙΣ ΕΥΦΥΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

## ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (αν υπάρχουν):



|  |   |                             |                             |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Μηχανισμός Ενθυλάκωσης κλειδιού, ανθεκτικός στις κβαντικές επιθέσεις, για την ασφαλή δημιουργία κοινού κλειδιού πάνω από δημόσιο κανάλι επικοινωνίας</b> |                             |                             |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ       |                             |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   | 2810379707                  |                             |
|  | <b>Email:</b>   | spanag@hmu.gr               |                             |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ   |                             |                             |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής  |                             |                             |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025  |                             |                             |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1   |                             |                             |
| <b>Όνοματεπώνυμο και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)  |   |                             |                             |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμο και ιδιότητα, αν υπάρχουν)   | <b><u>Επιβλέπων:</u></b>  | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> | <b><u>Συνεπιβλέπων:</u></b> |
|  | ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ   | ΜΑΡΚΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ          | ΚΑΡΑΜΠΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ     |
|  | Αναπληρωτής Καθηγητής   | Επίκουρος καθηγητής         | ΕΔΙΠ                        |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |   |                             |                             |
| <p>Ένας μηχανισμός ενθυλάκωσης κλειδιού (ΚΕΜ) είναι ένα σύνολο αλγορίθμων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από δύο μέρη υπό ορισμένες συνθήκες για την ασφαλή δημιουργία ενός κοινόχρηστου μυστικού κλειδιού σε ένα δημόσιο κανάλι. Ένα κοινό μυστικό κλειδί που δημιουργείται χρησιμοποιώντας ένα ΚΕΜ μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί με κρυπτογραφικούς αλγόριθμους συμμετρικού κλειδιού για την εκτέλεση βασικών εργασιών σε ασφαλείς επικοινωνίες, όπως η κρυπτογράφηση και ο έλεγχος ταυτότητας.</p> <p>Προκειμένου να παράσχει καθοδήγηση σχετικά με τη χρήση των ΚΕΜ, το NIST εισάγει το SP 800-227, Recommendations for Key Encapsulation Mechanisms [1]. Αυτό το draft standard περιγράφει τους βασικούς ορισμούς, τις ιδιότητες και τις εφαρμογές των ΚΕΜ. Παρέχει επίσης συστάσεις για την εφαρμογή και χρήση των ΚΕΜ με ασφαλή τρόπο. Επιπλέον, το NIST δημοσίευσε πρόσφατα το FIPS 203, Module-Lattice-Based Key-Encapsulation Mechanism Standard [2], για να ενημερώσει τα κρυπτογραφικά του πρότυπα με έναν αλγόριθμο σχεδιασμένο να παρέχει προστασία από κβαντικές επιθέσεις. Σχεδιάζει επίσης να επιλέξει έναν ή δύο πρόσθετους μηχανισμούς ΚΕΜ για τυποποίηση.</p> <p>Σκοπός της διπλωματικής είναι η αφενός η θεωρητική ανάλυση και σύγκριση των δημοφιλέστερων μηχανισμών ΚΕΜ με ανοχή στις κβαντικές επιθέσεις, και αφετέρου η υλοποίηση και ανάπτυξή τους σε πειραματικό περιβάλλον δοκιμών (benchmark) με σκοπό την παραμετρική αξιολόγησή τους σε διάφορες πτυχές, όπως η επεξεργαστική ισχύς που απαιτούν, η απαιτήσή τους σε μνήμη, το απαιτούμενο εύρος ζώνης, η ενεργειακή κατανάλωση που επιφέρουν. Τέλος, θα επιχειρηθεί η αξιολόγησή τους σε επιλεγμένες επιθέσεις παράπλευρου καναλιού (side-channel attacks), όπως είναι</p> |   |                             |                             |

η παρακολούθηση της κατανάλωσης ισχύος, η οποία παρακολουθεί την μεταβαλλόμενη κατανάλωση ισχύος ενός υπολογιστή κατά τη διάρκεια των υπολογισμών που εκτελεί (Power-monitoring attack) [3].

#### **References**

1. NIST SP 800-227 (Initial Public Draft), Recommendations for Key-Encapsulation Mechanisms, <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/227/ipd>.
2. FIPS 203 Module-Lattice-Based Key-Encapsulation Mechanism Standard, <https://csrc.nist.gov/pubs/fips/203/final>.
3. Power monitoring attack, [https://en.wikipedia.org/wiki/Power\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Power_analysis).

#### **ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

ΡΥΤΗΘΝ, ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.

#### **ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

|   |   |                       |                      |
|---|---|-----------------------|----------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  | <b>Μελέτη μεθοδολογίας δημιουργίας και εκπομπής τηλεπικοινωνιακού ψηφιακού σήματος από γεννήτρια RF υψηλών συχνοτήτων</b> |                       |                      |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>   | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>   | Στρατάκης Δημήτριος   |                      |
|   | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>   | 2810379760            |                      |
|   | <b>Email:</b>   | dstrat@hmu.gr         |                      |
| <b>Τμήμα:</b>   | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ   |                       |                      |
| <b>Τομέας:</b>  | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής  |                       |                      |
| <b>Περίοδος:</b>  | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025  |                       |                      |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>  | 1   |                       |                      |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br><i>(αν υπάρχουν)</i>  |   |                       |                      |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br><i>(ονοματεπώνυμα και ιδιότητα, αν υπάρχουν)</i>   | <b>Επιβλέπων:</b>   | <b>Συνεπιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b> |
|   | Στρατάκης Δημήτριος   | Παναγιωτάκης Σπυρίδων | Μαρκάκης Ευάγγελος   |
|   | Αναπληρωτής Καθηγητής   | Αναπληρωτής Καθηγητής | Επίκουρος Καθηγητής  |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   |   |                       |                      |
| <p>Στα σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά συστήματα τα σήματα που εκπέμπονται θα πρέπει να πληρούν κάποιες προδιαγραφές σε διάφορες παραμέτρους των και να έχουν δοκιμαστεί πειραματικά για την μετέπειτα εφαρμογή τους σε πραγματικές συνθήκες.</p> <p><b>Στόχοι:</b> Η παρούσα διπλωματική αποσκοπεί στην ανάλυση της μεθοδολογίας δημιουργίας και μεταφόρτωσης τηλεπικοινωνιακού ψηφιακού σήματος σε γεννήτρια RF υψηλών συχνοτήτων για την εκπομπή του μέσω κατάλληλης κεραίας.</p> <p><b>Μεθοδολογία:</b> Αρχικά θα διερευνηθούν τα χαρακτηριστικά σημάτων 4G και οι δυνατότητες προγραμματισμού και απομακρυσμένου χειρισμού μέσω εντολών SCPI της γεννήτριας RF Keysight model E8267D και του Microwave Analyzer της Keysight N9915A (100kHz-9GHz) ή N9916A (100kHz-14GHz). Στην συνέχεια, για την εφαρμογή της μεθοδολογίας παραγωγής σήματος από γεννήτρια RF υψηλών συχνοτήτων, θα προγραμματιστεί η γεννήτρια E8267D ώστε να παράξει σήμα 4G το οποίο θα είναι παραμετροποιήσιμο (π.χ. θα μπορεί να μεταβληθεί η ισχύς, η συχνότητα, το εύρος ζώνης του κλπ). Το σήμα αυτό θα εκπεμφθεί στον αέρα από την γεννήτρια μέσω κατάλληλης κεραίας εκπομπής. Στην συνέχεια θα μετρηθεί το σήμα αυτό με χρήση Microwave Analyzer και κατάλληλης κεραίας λήψης για την επιβεβαίωση των χαρακτηριστικών του.</p> <p><b>Αναμενόμενα αποτελέσματα:</b> Ανάπτυξη μεθοδολογίας προγραμματισμού οργάνων παραγωγής και μέτρησης RF σήματος, ανάπτυξη λογισμικό ανοικτού κώδικα (π.χ. Python) για τον απομακρυσμένο προγραμματισμό και χειρισμό των οργάνων στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.</p> |   |                       |                      |

**Πεδίο έρευνας:** Σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, 4G Standard, απομακρυσμένος προγραμματισμός και χειρισμός οργάνων υψηλών συχνοτήτων.

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Keysight E8257D/67D & E8663D PSG Signal Generators User's Guide, Keysight Technologies E8251-90353, Edition 1, October 2020.
2. Keysight E8257D/67D & E8663D PSG Signal Generators SCPI Command Reference, Keysight Technologies E8251-90356, 2004-2017, Edition 3, January 2017.
3. Keysight A-Series FieldFox Analyzers User's Guide, Keysight Technologies 2014-2019, Edition 4, September 2019.
4. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36-series.htm>

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

Πολύ καλή γνώση της Αγγλικής γλώσσας, γνώσεις σε τηλεπικοινωνιακά συστήματα και διάδοση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, πολύ καλές γνώσεις προγραμματισμού σε πλατφόρμες ανοιχτού κώδικα (π.χ. Python).

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

Η εργασία απαιτεί παρουσία του φοιτητή τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα στο Εργαστήριο μη Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών για τον προγραμματισμό των οργάνων μέτρησης.

|  |  |                       |                      |
|--|--|-----------------------|----------------------|
| <b>ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>   | <b>Μελέτη τύπων παρεμβολών και αντίστοιχων τεχνικών μετρήσεων σε ασύρματα περιβάλλοντα</b> |                       |                      |
| <b>Στοιχεία Εισηγητή:</b>  | <b>Όνοματεπώνυμο:</b>  | Στρατάκης Δημήτριος   |                      |
|  | <b>Τηλ. Γραφείου:</b>  | 2810379760            |                      |
|  | <b>Email:</b>  | dstrat@hmu.gr         |                      |
| <b>Τμήμα:</b>  | Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΗΜΜΥ), ΕΛΜΕΠΑ                              |                       |                      |
| <b>Τομέας:</b>   | Τηλεπικοινωνιών και Τεχνολογίας Πληροφορικής   |                       |                      |
| <b>Περίοδος:</b>   | Εαρινό εξάμηνο 2024-2025   |                       |                      |
| <b>Αριθμός σπουδαστών:</b>   | 1  |                       |                      |
| <b>Όνοματεπώνυμα και ΑΕΜ σπουδαστών:</b><br>(αν υπάρχουν)  |  |                       |                      |
| <b>Προτεινόμενη Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:</b><br>(ονοματεπώνυμα και ιδιότητα, αν υπάρχουν)   | <b>Επιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b>  | <b>Συνεπιβλέπων:</b> |
|  | Στρατάκης Δημήτριος  | Παναγιωτάκης Σπυρίδων | Μαρκάκης Ευάγγελος   |
|  | Αναπληρωτής Καθηγητής  | Αναπληρωτής Καθηγητής | Επίκουρος Καθηγητής  |
| <b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:</b>  |  |                       |                      |
| <p>Σε οποιοδήποτε ασύρματο σύστημα, υπάρχουν παρεμβολές στο ασύρματο κανάλι που μπορεί να υποβαθμίσουν τη λήψη των επιθυμητών σημάτων. Όταν τα λαμβανόμενα επίπεδα ισχύος ενός σήματος παρεμβολής είναι μεγάλα σε σχέση με το επιθυμητό σήμα, ένα ασύρματο σύστημα θα αντιμετωπίσει υποβάθμιση ή πιθανώς διακοπή της παροχής των υπηρεσιών του. Όταν πολλαπλά ασύρματα συστήματα προσπαθούν να συνυπάρξουν σε όλο το ραδιοφάσμα, είναι πιθανό να συμβεί ένα "συμβάν παρεμβολής". Το πρότυπο IEEE Std 1900.1-2008: Standard Definitions and Concepts for Dynamic Spectrum Access: Terminology Relating to Emerging Wireless Networks, System Functionality, and Spectrum Management, September 26, 2008, ορίζει ένα συμβάν παρεμβολής ως "μια περίπτωση στην οποία έχει ξεπεραστεί ένα ποσοτικοποιημένο επίπεδο κατωφλίου παρεμβολών" και το επίπεδο κατωφλίου μπορεί να οριστεί ως συνάρτηση του πλάτους, της συχνότητας, του χρόνου ή/και της απόδοσης του συστήματος.</p> <p><b>Στόχοι:</b> Η παρούσα διπλωματική αποσκοπεί στην θεωρητική μελέτη των παρεμβολών σε ασύρματα περιβάλλοντα και στην διερεύνηση των υφιστάμενων πρακτικών χαρακτηρισμού και μετρήσεων παρεμβολών.</p> <p><b>Μεθοδολογία:</b> Αρχικά θα μελετηθούν σε βάθος τα δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας για τα διάφορα είδη των παρεμβολών σε ασύρματα συστήματα, καθώς και οι μέθοδοι μέτρησης και χαρακτηρισμού διαφόρων τύπων παρεμβολών. Στην συνέχεια θα αναπτυχθεί μεθοδολογία εκτίμησης παρεμβολών καθώς και αντίστοιχο λογισμικό ανοικτού κώδικα (π.χ. Python), ικανό να ρυθμίσει φορητό αναλυτή παρεμβολών (Interference Analyzer) του Εργαστηρίου Μή Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών για αποτύπωση και μέτρηση παρεμβολών.</p> <p><b>Αναμενόμενα αποτελέσματα:</b> Η ανάπτυξη μεθοδολογίας και λογισμικού για την εκτίμηση παρεμβολών σε ασύρματα δίκτυα.</p> |  |                       |                      |

**Πεδίο έρευνας:** Σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, απομακρυσμένος προγραμματισμός και χειρισμός οργάνων υψηλών συχνοτήτων.

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Techniques for Precise Interference Measurements in the Field Using FieldFox Handheld Analyzers, Keysight Technologies Application Note 5991-0418EN, USA, December 1, 2017.
2. Keysight A-Series FieldFox Analyzers User's Guide, Keysight Technologies 2014-2019, Edition 4, September 2019.
3. Overcoming RF & MW Interference Challenges in the Field Using Real-Time Spectrum Analysis, Keysight Technologies Application Note 5992-1722EN, USA, September 30, 2019.

**ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

Πολύ καλή γνώση της Αγγλικής γλώσσας, γνώσεις σε τηλεπικοινωνιακά συστήματα και κινητές επικοινωνίες και ηλεκτρομαγνητική διάδοση, πολύ καλές γνώσεις προγραμματισμού σε λογισμικό ανοικτού κώδικα (π.χ. Python)

**ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** (αν υπάρχουν):

Η εργασία απαιτεί παρουσία του φοιτητή στο Εργαστήριο μη Ιονιζουσών Ακτινοβολιών για τον προγραμματισμό των οργάνων μέτρησης.