

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

Εισηγητής: Νίκος Πλόσκας ([nploskas@uowm.gr](mailto:nploskas@uowm.gr)), Επίκουρος Καθηγητής ΤΗΜΜΥ

### 1. Αυτοματοποιημένη εύρεση βέλτιστων παραμέτρων λογισμικού (Auto-tuning software parameters)

**Περιγραφή:** Τα συστήματα λογισμικού για επιστημονικούς υπολογισμούς διαθέτουν διάφορες παραμέτρους για την ταχύτερη εκτέλεσή τους ή/και για την εύρεση καλύτερων λύσεων. Οι δημιουργοί αυτών των λογισμικών έχουν διεξάγει πολλά πειράματα για την εύρεση κατάλληλων προκαθορισμένων τιμών για αυτές τις παραμέτρους. Ωστόσο, τα συστήματα λογισμικού δεν έχουν πάντα την επιθυμητή απόδοση σε ορισμένες κλάσεις προβλημάτων. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η υλοποίηση και υπολογιστική σύγκριση αλγορίθμων για την εύρεση βέλτιστων παραμέτρων λογισμικού.

#### Ενδεικτική βιβλιογραφία:

1. Arcuri, A., & Fraser, G. (2013). Parameter tuning or default values? An empirical investigation in search-based software engineering. *Empirical Software Engineering*, 18(3), 594-623.
2. Elkhodary, A., Esfahani, N., & Malek, S. (2010). FUSION: a framework for engineering self-tuning self-adaptive software systems. In *Proceedings of the Eighteenth ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering* (pp. 7-16).
3. Katagiri, T., Kise, K., Honda, H., & Yuba, T. (2003). Fiber: A generalized framework for auto-tuning software. In *International Symposium on High Performance Computing* (pp. 146-159). Springer, Berlin, Heidelberg.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση.

### 2. Σύγκριση μεθόδων μείωσης διαστάσεων των δεδομένων (Comparison of dimension reduction techniques)

**Περιγραφή:** Πολλές εφαρμογές χρησιμοποιούν διάφορους αισθητήρες για τη συλλογή δεδομένων. Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι μεγάλα και ανομοιόμορφα, οπότε είναι δύσκολη η επεξεργασία τους και η λήψη αποφάσεων με αυτά. Μια τεχνική που χρησιμοποιείται πριν εφαρμοστεί κάποιος αλγόριθμος μηχανικής μάθησης είναι η μείωση των διαστάσεων των δεδομένων (dimension reduction). Στόχος της εργασίας είναι η σύγκριση τεχνικών μείωσης των διαστάσεων δεδομένων πριν την εκτέλεση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης.

#### Ενδεικτική βιβλιογραφία:

1. Xu, X., Liang, T., Zhu, J., Zheng, D., & Sun, T. (2019). Review of classical dimensionality reduction and sample selection methods for large-scale data processing. *Neurocomputing*, 328, 5-15.
2. Bouzalmat, A., Kharroubi, J., & Zarghili, A. (2014). Comparative study of PCA, ICA, LDA using SVM classifier. *Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence*, 6(1), 64-68.
3. Van Der Maaten, L., Postma, E., & Van den Herik, J. (2009). Dimensionality reduction: a comparative. *Journal of Machine Learning Research*, 10(66-71), 13.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Στατιστική.

### **3. Σύγκριση αλγορίθμων δημιουργίας υποκατάστατων μοντέλων (Comparison of surrogate-based methods)**

**Περιγραφή:** Σε αρκετά προβλήματα βελτιστοποίησης δεν υπάρχει η αναλυτική μορφή της αντικειμενικής συνάρτησης, οπότε χειριζόμαστε το πρόβλημα ως ένα πρόβλημα μαύρου κουτιού (black box optimization). Υπάρχουν διάφοροι αλγόριθμοι που δημιουργούν υποκατάστατα μοντέλα (surrogate models) για να προσεγγίσουν τις αντικειμενικές συναρτήσεις σε αυτά τα προβλήματα. Στόχος της εργασίας είναι η σύγκριση αλγορίθμων δημιουργίας υποκατάστατων μοντέλων.

#### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Owen, N. E., Challenor, P., Menon, P. P., & Bennani, S. (2017). Comparison of surrogate-based uncertainty quantification methods for computationally expensive simulators. *SIAM/ASA Journal on Uncertainty Quantification*, 5(1), 403-435.
2. Tabatabaei, M., Hakanen, J., Hartikainen, M., Miettinen, K., & Sindhya, K. (2015). A survey on handling computationally expensive multiobjective optimization problems using surrogates: non-nature inspired methods. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 52(1), 1-25.
3. Qian, Z., Seepersad, C. C., Joseph, V. R., Allen, J. K., & Wu, C. J. (2006). Building surrogate models based on detailed and approximate simulations. *Journal of Mechanical Design*, 128(4), 668-677.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Στατιστική.

### **4. Υλοποίηση αλγορίθμων γραμμικού προγραμματισμού (Implementation of linear programming algorithms)**

**Περιγραφή:** Τα προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού εμφανίζονται σε διάφορες εφαρμογές και η βελτίωση των ήδη υπάρχοντων αλγορίθμων είναι μεγάλης σημασίας. Στόχος της εργασίας είναι η μελέτη και η υπολογιστική σύγκριση αλγορίθμων γραμμικού προγραμματισμού τύπου simplex. Θα υλοποιηθούν και θα συγκριθούν διάφορες μέθοδοι σε κάθε βήμα των αλγορίθμων τύπου simplex.

#### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Ploskas, N., & Samaras, N. (2017). *Linear programming using MATLAB®* (Vol. 127). Switzerland: Springer.
2. Vanderbei, R. J. (2015). *Linear programming*. Heidelberg: Springer.
3. Dantzig, G. B. (1998). *Linear programming and extensions* (Vol. 48). Princeton University Press.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός, Επιχειρησιακή Έρευνα, Αριθμητική Ανάλυση.

### **5. Σύγκριση παράλληλων αλγορίθμων ταξινόμησης (Comparison of parallel sorting algorithms)**

**Περιγραφή:** Το πρόβλημα ταξινόμησης είναι από τα πιο απλά προβλήματα της πληροφορικής που πολλοί αλγόριθμοι χρειάζονται να λύνουν πολλές φορές. Υπάρχουν διάφοροι παράλληλοι αλγόριθμοι ταξινόμησης. Στόχος της εργασίας είναι η σύγκριση παράλληλων αλγορίθμων ταξινόμησης.

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Akl, S. G. (2014). *Parallel sorting algorithms* (Vol. 12). Academic press.
2. Inoue, H., Moriyama, T., Komatsu, H., & Nakatani, T. (2007). AA-sort: A new parallel sorting algorithm for multi-core SIMD processors. In *IEEE 16th International Conference on Parallel Architecture and Compilation Techniques (PACT 2007)*, 189-198.
3. Herruzo, E., Ruiz, G., Benavides, J. I., & Plata, O. (2007). A new parallel sorting algorithm based on odd-even mergesort. In *IEEE 15th EUROMICRO International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP'07)*, 18-22.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός.

**6. Αλγόριθμοι ενισχυτικής μάθησης για την επίλυση του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων (Reinforcement learning algorithms for the vehicle routing problem)**

**Περιγραφή:** Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων είναι ένα κλασικό πρόβλημα συνδυαστικής βελτιστοποίησης. Η ενισχυτική μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιβάλλοντα που οι πληροφορίες για το περιβάλλον (π.χ. απόσταση μεταξύ δύο κόμβων) δεν είναι γνωστές. Στόχος της εργασίας είναι η υλοποίηση και αξιολόγηση αλγορίθμων ενισχυτικής μάθησης για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων.

**Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Zhao, J., Mao, M., Zhao, X., & Zou, J. (2020). A hybrid of deep reinforcement learning and local search for the vehicle routing problems. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*.
2. Silva, M. A. L., de Souza, S. R., Souza, M. J. F., & Bazzan, A. L. C. (2019). A reinforcement learning-based multi-agent framework applied for solving routing and scheduling problems. *Expert Systems with Applications*, 131, 148-171.
3. Nazari, M., Oroojlooy, A., Snyder, L., & Takác, M. (2018). Reinforcement learning for solving the vehicle routing problem. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 9839-9849.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Στατιστική.

**7. Αλγόριθμοι ενισχυτικής μάθησης για την επίλυση του προβλήματος του πλανόδιου πωλητή (Reinforcement learning algorithms for the traveling salesman problem)**

**Περιγραφή:** Το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή είναι ένα κλασικό πρόβλημα συνδυαστικής βελτιστοποίησης. Η ενισχυτική μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιβάλλοντα που οι πληροφορίες για το περιβάλλον (π.χ. απόσταση μεταξύ δύο κόμβων) δεν είναι γνωστές. Στόχος της εργασίας είναι η υλοποίηση και αξιολόγηση αλγορίθμων ενισχυτικής μάθησης για το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή.

### Ενδεικτική βιβλιογραφία:

1. Miki, S., Yamamoto, D., & Ebara, H. (2018, August). Applying deep learning and reinforcement learning to traveling salesman problem. In *2018 International Conference on Computing, Electronics & Communications Engineering (iCCECE)*, 65-70.
2. Liu, F., & Zeng, G. (2009). Study of genetic algorithm with reinforcement learning to solve the TSP. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6995-7001.
3. Gambardella, L. M., & Dorigo, M. (1995). Ant-Q: A reinforcement learning approach to the traveling salesman problem. In *Machine Learning Proceedings 1995*, 252-260.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Στατιστική.

### 8. Χρονοπρογραμματισμός ωρολογίου προγράμματος μαθημάτων (Scheduling class timetables)

**Περιγραφή:** Ο χρονοπρογραμματισμός (scheduling) είναι ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζεται συχνά σε εκπαιδευτικά ιδρύματα και αναφέρεται στην εύρεση ενός εβδομαδιαίου προγράμματος μαθημάτων. Ακόμη και σήμερα, η δημιουργία των ωρολογίων προγραμμάτων γίνεται πολλές φορές με παραδοσιακές μεθόδους (με το χέρι) και όχι αυτόματα μέσω κάποιου προγράμματος. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής που να κατασκευάζει αυτόματα το πρόγραμμα μαθημάτων ενός τμήματος. Θα διερευνηθούν και θα συγκριθούν διάφοροι αλγόριθμοι χρονοπρογραμματισμού.

### Ενδεικτική βιβλιογραφία:

1. Shiau, D. F. (2011). A hybrid particle swarm optimization for a university course scheduling problem with flexible preferences. *Expert Systems with Applications*, 38(1), 235-248.
2. Osman, A., Balola, A., Yahya, A., & Abdelrahman, A. (2011). A survey of university courses timetable scheduling problem. *Journal of Computing*, 3(9), 23-34.
3. Alvarez-Valdes, R., Crespo, E., & Tamarit, J. M. (2002). Design and implementation of a course scheduling system using tabu search. *European Journal of Operational Research*, 137(3), 512-523.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη, Προγραμματισμός.

### 9. Σύγκριση αλγορίθμων χρονοπρογραμματισμού εργασιών (Comparison of job scheduling algorithms)

**Περιγραφή:** Ο χρονοπρογραμματισμός εργασιών (job scheduling) χρησιμοποιείται για να αποφασισθεί ποια από τις διεργασίες που είναι έτοιμες για εκτέλεση θα δεσμεύσει τους πόρους του συστήματος. Μερικές από αυτές τις διεργασίες μπορούν να απαιτούν πολλούς και διαφορετικούς πόρους του συστήματος. Στόχος της εργασίας είναι η μελέτη αλγορίθμων χρονοπρογραμματισμού εργασιών που θα αποφέρουν βελτίωση στον χρόνο εκτέλεσης των διεργασιών.

### Ενδεικτική βιβλιογραφία:

1. Arunarani, A. R., Manjula, D., & Sugumaran, V. (2019). Task scheduling techniques in cloud computing: A literature survey. *Future Generation Computer Systems*, 91, 407-415.

2. Agarwal, M., & Srivastava, G. M. S. (2018). A cuckoo search algorithm-based task scheduling in cloud computing. In *Advances in Computer and Computational Sciences* (pp. 293-299). Springer, Singapore.
3. Singh, S., & Chana, I. (2016). A survey on resource scheduling in cloud computing: Issues and challenges. *Journal of Grid Computing*, 14(2), 217-264.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός.

## **10. Αξιολόγηση των επιδράσεων των υπερπαραμέτρων σε συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα (Evaluating the effects of hyperparameters in convolutional neural networks)**

**Περιγραφή:** Τα νευρωνικά δίκτυα έχουν πολλές υπερπαραμέτρους, π.χ. μεθόδους ενεργοποίησης, κανονικοποίησης, καθόδου κλίσης, πρόωρης διακοπής και ούτω καθεξής. Ενώ υπάρχουν καλές πρακτικές, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφορετικών επιλογών μπορεί να είναι δύσκολο να προβλεφθούν. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η εκπαίδευση συνελκτικών νευρωνικών δικτύων σε κατάλληλα δεδομένα χρησιμοποιώντας τυχαιοποιημένες επιλογές για τις υπερπαραμέτρους και η εξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά τον ρυθμό σύγκλισης, την τελική ακρίβεια και την υπερβολική/χαμηλή προσαρμογή.

### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Johnson, F., Valderrama, A., Valle, C., Crawford, B., Soto, R., & Nanculef, R. (2020). Automating configuration of convolutional neural network hyperparameters using genetic algorithm. *IEEE Access*, 8, 156139-156152.
2. Cui, H., & Bai, J. (2019). A new hyperparameters optimization method for convolutional neural networks. *Pattern Recognition Letters*, 125, 828-834.
3. Falkner, S., Klein, A., & Hutter, F. (2018, July). BOHB: Robust and efficient hyperparameter optimization at scale. In *International Conference on Machine Learning* (pp. 1437-1446).

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Στατιστική.

## **11. Βέλτιστη τοποθέτηση πυλών στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Optimal gateway placement in Internet of Things networks)**

**Περιγραφή:** Η τοποθέτηση πυλών μαζί με προβλήματα κάλυψης σε ασύρματα δίκτυα έχουν μελετηθεί εκτενώς στη βιβλιογραφία και υπάρχει ένα μεγάλο πλήθος εργασιών για τέτοια προβλήματα σε διαφορετικούς τύπους ασύρματων δικτύων. Το πρόβλημα της βέλτιστης τοποθέτησης πυλών σε ασύρματα δίκτυα είναι NP-hard και για αυτό το λόγο έχουν προταθεί πολλοί προσεγγιστικοί και ευρετικοί αλγόριθμοι για την επίλυσή του. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η μελέτη του προβλήματος τοποθέτησης πυλών στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων και η υλοποίηση προσεγγιστικών και ευρετικών αλγορίθμων για το πρόβλημα αυτό.

### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Grochla, K., & Polys, K. (2020, June). Heuristic Algorithm for Gateway Location Selection in Large Scale LoRa Networks. In *2020 International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC)* (pp. 777-782).
2. Ousat, B., & Ghaderi, M. (2019, July). Lora network planning: Gateway placement and device configuration. In *2019 IEEE International Congress on Internet of Things (ICIOT)* (pp. 25-32).
3. Cesana, M., Redondi, A., & Ortìn, J. (2018, September). A framework for planning LoRaWAN networks. In *2018 IEEE 29th Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC)* (pp. 1-7).

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Τεχνητή Νοημοσύνη, Δίκτυα.

## **12. Ενσωματωμένη μηχανική μάθηση σε εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Embedded machine learning in Internet of Things applications)**

**Περιγραφή:** Στις κλασικές εφαρμογές Διαδικτύου των Πραγμάτων, οι κόμβοι στέλνουν τα δεδομένα στις πύλες και η εφαρμογή μοντέλων μηχανικής μάθησης γίνονται κεντρικά σε έναν υπολογιστή που λαμβάνει όλα τα δεδομένα. Η μηχανική μάθηση σε ενσωματωμένα συστήματα αυξάνει την ακρίβεια της πρόβλεψης γεγονότων και συμπεριφορών, καθώς και μειώνει την κατανάλωση ενέργειας σε ασύρματα δίκτυα. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η ενσωμάτωση αλγόριθμων μηχανικής μάθησης σε κόμβους και η βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας των ασύρματων δικτύων.

### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Orfanidis, C., Hassen, R. B. H., Kwiek, A., Fafoutis, X., & Jacobsson, M. (2021). A Discreet Wearable Long-Range Emergency System Based on Embedded Machine Learning. In *2021 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops)*.
2. Suresh, V. M., Sidhu, R., Karkare, P., Patil, A., Lei, Z., & Basu, A. (2018, February). Powering the IoT through embedded machine learning and LoRa. In *2018 IEEE 4th World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (pp. 349-354).
3. Fafoutis, X., Marchegiani, L., Elsts, A., Pope, J., Piechocki, R., & Craddock, I. (2018, February). Extending the battery lifetime of wearable sensors with embedded machine learning. In *2018 IEEE 4th World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (pp. 269-274). IEEE.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Τεχνητή Νοημοσύνη, Δίκτυα.

## **13. Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης για την εύρεση των παραγόντων που επηρεάζουν τις αναφορές σε επιστημονικά άρθρα (Machine learning algorithms for finding the factors that affect paper citations)**

**Περιγραφή:** Η σημασία ενός επιστημονικού άρθρου μετριέται συνήθως από το πλήθος των αναφορών του. Για την πρόβλεψη των αναφορών ενός άρθρου χρειάζεται να αναλυθούν όλα τα χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να επηρεάσουν τον αριθμό των αναφορών ενός άρθρου. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η εφαρμογή αλγόριθμων μηχανικής μάθησης για την εύρεση του πλήθους αναφορών επιστημονικών άρθρων και των παραγόντων που επηρεάζουν το πλήθος των αναφορών.

#### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Bai, X., Zhang, F., & Lee, I. (2019). Predicting the citations of scholarly paper. *Journal of Informetrics*, 13(1), 407-418.
2. Weihs, L., & Etzioni, O. (2017, June). Learning to predict citation-based impact measures. In *2017 ACM/IEEE joint conference on digital libraries (JCDL)* (pp. 1-10). IEEE.
3. Zhu, X., Turney, P., Lemire, D., & Vellino, A. (2015). Measuring academic influence: Not all citations are equal. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(2), 408-427.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Τεχνητή Νοημοσύνη.

#### **14. Σύγκριση μεθόδων εντοπισμού ακραίων τιμών (Comparison of outlier detection methods)**

**Περιγραφή:** Ένα από τα αρχικά βήματα στην ανάλυση δεδομένων είναι ο εντοπισμός ακραίων τιμών. Ακόμα κι αν οι ακραίες τιμές συχνά θεωρούνται θόρυβος, ενδέχεται να φέρουν σημαντικές πληροφορίες στα μοντέλα. Για αυτόν τον λόγο, είναι σημαντικό να εντοπιστούν πριν από τη μοντελοποίηση και την ανάλυση των δεδομένων. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η εφαρμογή μεθόδων εντοπισμού ακραίων τιμών σε διάφορα σύνολα δεδομένων.

#### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Smiti, A. (2020). A critical overview of outlier detection methods. *Computer Science Review*, 38, 100306.
2. Wang, H., Bah, M. J., & Hammad, M. (2019). Progress in outlier detection techniques: A survey. *IEEE Access*, 7, 107964-108000.
3. Hodge, V., & Austin, J. (2004). A survey of outlier detection methodologies. *Artificial Intelligence Review*, 22(2), 85-126.

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Τεχνητή Νοημοσύνη.

#### **15. Σύγκριση μεθόδων κλιμάκωσης σε προβλήματα μηχανικής μάθησης (Comparison of scaling techniques in machine learning problems)**

**Περιγραφή:** Στον γραμμικό προγραμματισμό έχουν προταθεί διάφοροι αλγόριθμοι για την κλιμάκωση δεδομένων. Η κλιμάκωση δεδομένων είναι σημαντική τόσο στον γραμμικό προγραμματισμό όσο και στη μηχανική μάθηση. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η υλοποίηση μεθόδων κλιμάκωσης που έχουν εφαρμοστεί σε μοντέλα γραμμικού προγραμματισμού και η σύγκριση τους σε προβλήματα μηχανικής μάθησης.

#### **Ενδεικτική βιβλιογραφία:**

1. Ploskas, N., & Samaras, N. (2017). *Linear Programming Using MATLAB®* (Vol. 127). Switzerland: Springer.

2. Ploskas, N., & Samaras, N. (2015). A computational comparison of scaling techniques for linear optimization problems on a graphical processing unit. *International Journal of Computer Mathematics*, 92(2), 319-336.
3. Ploskas, N., & Samaras, N. (2013, September). The impact of scaling on simplex type algorithms. In *Proceedings of the 6th Balkan Conference in Informatics* (pp. 17-22).

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Προγραμματισμός, Αριθμητική Ανάλυση, Τεχνητή Νοημοσύνη.