

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

A/A	1.
Προτεινόμενος Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Συγκριτική μελέτη των προσεγγιστικών σχημάτων πολυωνυμικού χρόνου (FPTAS) για το πρόβλημα της εύρεσης της συντομότερης διαδρομής υπό πολλαπλά κριτήρια.
Συνοπτική Περιγραφή	<p>Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να πραγματοποιήσει μία βιβλιογραφική ανασκόπηση των προτεινόμενων προσεγγιστικών σχημάτων πολυωνυμικού χρόνου (FPTAS) για το πρόβλημα της εύρεσης της συντομότερης διαδρομής υπό πολλαπλά κριτήρια. Η αξιολόγηση των προτεινόμενων αλγορίθμων θα πραγματοποιηθεί μέσω της ανάλυσης των χρόνων εκτέλεσης τόσο από θεωρητική όσο και από υπολογιστική άποψη.</p> <p>Πρόβλημα εύρεσης συντομότερης διαδρομής, Πολυκριτήρια βελτιστοποίηση, Προσεγγιστικά σχημάτων πολυωνυμικού χρόνου (FPTAS), Ανάλυση πολυπλοκότητας.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tsaggouris, George, and Christos Zaroliagis. "Multiobjective optimization: Improved FPTAS for shortest paths and non-linear objectives with applications." <i>International Symposium on Algorithms and Computation</i>. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. 2. Tsaggouris, George, and Christos Zaroliagis. "Multiobjective optimization: Improved FPTAS for shortest paths and non-linear objectives with applications." <i>Theory of Computing Systems</i> 45.1 (2009): 162-186. 3. Tsaggouris, George, and Christos Zaroliagis. <i>Improved FPTAS for multiobjective shortest paths with applications</i>. CTI Technical Report TR 2005/07/03, 2005. 4. Breugem, Thomas, Twan Dollevoet, and Wilco van den Heuvel. "Analysis of FPTASes for the multi-objective shortest path problem." <i>Computers & Operations Research</i> 78 (2017): 44-58. 5. Tarapata, Zbigniew. "Selected multicriteria shortest path problems: An analysis of complexity, models and adaptation of standard algorithms." <i>International Journal of Applied Mathematics and Computer Science</i> 17.2 (2007): 269-287. <p>Γλώσσες προγραμματισμού: C/C++ ή Java ή Python</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025

A/A	2.
-----	----

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

Προτεινόμενος Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Οι τεχνικές primal-dual και randomized rounding για το σχεδιασμό προσεγγιστικών αλγορίθμων
Συνοπτική Περιγραφή	<p>Το σχήμα primal-dual έχει προέλθει από τη βασική αρχή του δεισιμίου που ισχύει σε όλα τα προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό προσεγγιστικών αλγορίθμων με ικανοποιητική ποιότητα λύσης.</p> <p>Η τεχνική randomized rounding είναι άλλη μία προσεγγιστική τεχνική. Είναι γνωστό ότι πολλά υπολογιστικά προβλήματα ανάγονται σε προβλήματα ακέραιου προγραμματισμού για τα οποία δεν υπάρχουν αλγόριθμοι που τα επιλύουν σε πολυωνυμικό χρόνο. Για αυτό το λόγο, καταργούμε το περιορισμό οι μεταβλητές να είναι ακέραιες και στη συνέχεια λύνουμε το αντίστοιχο γραμμικό σύστημα. Στη συνέχεια θα πρέπει να στρογγυλέψουμε τις λύσεις του γραμμικού προγράμματος σε ακέραιες τιμές κατά τέτοιο τρόπο ώστε η λύση που θα προκύψει να είναι κοντά στη βέλτιστη. Σε αυτό το σημείο η εισαγωγή τυχαιότητας βοηθάει.</p> <p>Στην εργασία αυτή θα μελετήσουμε πως αυτές οι δύο αυτές τεχνικές εφαρμόζονται για διάφορα προβλήματα με έμφαση σε προβλήματα περιοδεύοντος πωλητή (Travelling Salesman problem).</p> <p>Ενδεικτική αναφορά:</p> <p>Vazirani, V. V. (2013). Approximation algorithms. Springer Science & Business Media.</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025

A/A	3.
Προτεινόμενος Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Νέες τεχνικές ανάλυσης αλγορίθμων πέραν της ανάλυσης χειρότερης περίπτωσης
Συνοπτική Περιγραφή	<p>Ο συνήθης τρόπος ανάλυσης ενός αλγορίθμου είτε αναφορικά με το χρόνο εκτέλεσης ή την ποιότητα της προσφερόμενης λύσης είναι να βρεθεί το στιγμιότυπο εισόδου στο οποίο ο αλγόριθμος παρουσιάζει την χειρότερη απόδοση. Όμως πολλές φορές, η είσοδος αυτή δεν προκύπτει στη πράξη αλλά είναι μάλλον «τεχνητά» κατασκευασμένη ενώ παράλληλα αλγόριθμοι οι οποίοι έχουν κακή ή μέτρια απόδοση σε αυτές τις εισόδους, έχουν πολύ καλή συμπεριφορά για πρακτικές περιπτώσεις εισόδου.</p> <p>Σε αυτή την εργασία, θα μελετηθούν μέθοδοι ανάλυσης της απόδοσης αλγορίθμων οι οποίοι λαμβάνουν υπόψιν όχι μόνο το μέγεθος της εισόδου αλλά και άλλες δομικές πληροφορίες της εισόδου και οδηγούν σε πιο ασφαλή συμπεράσματα για την ποιότητα ενός αλγορίθμου. Οι αλγόριθμοι που αναπτύσσονται με αυτή την φιλοσοφία είναι γνωστοί ως παραμετρικοί αλγόριθμοι.</p>

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

	<p>Επίσης, θα διερευνηθούν με αναλυτικό τρόπο ποιες είναι εκείνες οι ιδιότητες των εισόδων που μετατρέπουν ένα αλγόριθμο με όχι ικανοποιητική απόδοση στη χειρότερη περίπτωση σε μία πολύ καλή αλγοριθμική λύση για όλα τα σενάρια εισόδου που συμβαίνουν στην πράξη. Θα αναλυθούν οι ιδιότητες της ανοχής στη διαταραχή (Perturbation Resilience) και της Σταθερότητας Προσέγγισης (Approximation Stability) που πολλές φορές χαρακτηρίζουν τις «πρακτικές» εισόδους των αλγορίθμων.</p> <p>Τέλος, θα μελετηθεί η τεχνική της Εξομαλυμένης Ανάλυσης (Smoothed Analysis) η οποία είναι ένας συγκερασμός της Ανάλυσης Χειρότερης Περίπτωσης και Μέσης Περίπτωσης και διορθώνει τις αδυναμίες που παρουσιάζουν και οι δύο παραπάνω τεχνικές.</p> <p>Ενδεικτική αναφορά:</p> <p>Beyond the Worst-Case Analysis of Algorithms. Cambridge University Press 2020, ISBN 9781108637435</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025

A/A	4.
Προτεινόμενος Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Εύρεση βέλτιστων μονοπατιών υπό πολλαπλά κριτήρια σε στοχαστικά δίκτυα.
Συνοπτική Περιγραφή	<p>Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να πραγματοποιήσετε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση και να προτείνετε αλγόριθμους που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της εύρεσης του βέλτιστου συνόλου διαδρομών υπό δύο αντικρουόμενα κριτήρια, μεταξύ δύο κόμβων του δικτύου, όταν κάθε τόξο σχετίζεται με δύο στοχαστικές τιμές κόστους. Η αξιολόγηση των προτεινόμενων τεχνικών θα πραγματοποιηθεί μέσω πειραμάτων για την επίλυση του προβλήματος της βέλτιστης δρομολόγησης πλοίων στο Αιγαίο ή σε δίκτυο οδικών μεταφορών.</p> <p>Πολυκριτήρια βελτιστοποίηση, Στοχαστική βελτιστοποίηση, Δυναμικά μεταβαλλόμενα δίκτυα.</p> <p>Προτεινόμενη βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> Orda, Ariel, and Raphael Rom. "Minimum weight paths in time-dependent networks." <i>Networks</i> 21.3 (1991): 295-319. Lo, Hong K., and Mark R. McCord. "Adaptive ship routing through stochastic ocean currents: General formulations and empirical results." <i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i> 32.7 (1998): 547-561. Azaron, Amir, and Farhad Kianfar. "Dynamic shortest path in stochastic dynamic networks: Ship routing

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

	<p>problem." <i>European Journal of Operational Research</i> 144.1 (2003): 138-156.</p> <p>4. Yang, Bin, et al. "Multi-cost optimal route planning under time-varying uncertainty." <i>Proceedings of the 30th International Conference on Data Engineering (ICDE), Chicago, IL, USA</i>. 2014.</p> <p>5. Bertsekas, Dimitri P., and John N. Tsitsiklis. "An analysis of stochastic shortest path problems." <i>Mathematics of Operations Research</i> 16.3 (1991): 580-595.</p> <p>6. Tate, Edward Dean, Jessy W. Grizzle, and Huei Peng. "Shortest path stochastic control for hybrid electric vehicles." <i>International Journal of Robust and Nonlinear Control</i> 18.14 (2008): 1409-1429.</p> <p>Γλώσσες προγραμματισμού: C/C++ ή Java ή Python</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025

A/A	5.
Προτεινόμενος Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Τεχνικές επιτάχυνσης της δρομολόγησης σε μεταφορικά δίκτυα μεγάλης κλίμακας.
Συνοπτική Περιγραφή	<p>Ανάπτυξη τεχνικών που μειώνουν τον υπολογιστικό χρόνο επίλυσης του δικριτηριακού προβλήματος εύρεσης βέλτιστου μονοπατιού από σημείο σε σημείο. Η αξιολόγηση των προτεινόμενων τεχνικών θα πραγματοποιηθεί μέσω πειραμάτων για την επίλυση του προβλήματος της βέλτιστης δρομολόγησης πλοίων στο Αιγαίο ή σε δίκτυο οδικών μεταφορών.</p> <p>Πολυκριτήρια βελτιστοποίηση, Δίκτυα ευρείας κλίμακας, δρομολόγηση πραγματικού χρόνου, ευρετικές μέθοδοι βελτιστοποίησης.</p> <p>Προτεινόμενη βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> Duque, Daniel, Leonardo Lozano, and Andrés L. Medaglia. "An exact method for the biobjective shortest path problem for large-scale road networks." <i>European Journal of Operational Research</i> 242.3 (2015): 788-797. Zhang, Xiaoge, et al. "Rapid Physarum Algorithm for shortest path problem." <i>Applied Soft Computing</i> 23 (2014): 19-26. Zhao, Hong Jun, et al. "Towards Online Shortest Path Computation." <i>Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on</i> 26.4 (2014): 1012-1025.

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Potamias, Michalis, et al. "Fast shortest path distance estimation in large networks." <i>Proceedings of the 18th ACM conference on Information and knowledge management</i>. ACM, 2009. 5. Akiba, Takuya, et al. "Fast Shortest-path Distance Queries on Road Networks by Pruned Highway Labeling." <i>ALENEX</i>. 2014. 6. Li, Yanhua, Zhi-Li Zhang, and Daniel Boley. "From shortest-path to all-path: The routing continuum theory and its applications." <i>Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on</i> 25.7 (2014): 1745-1755. 7. Ding, Bolin, Jeffrey Xu Yu, and Lu Qin. "Finding time-dependent shortest paths over large graphs." <i>Proceedings of the 11th international conference on Extending database technology: Advances in database technology</i>. ACM, 2008. 8. Kim, Jinha, et al. "Processing time-dependent shortest path queries without pre-computed speed information on road networks." <i>Information sciences</i> 255 (2014): 135-154. 9. A. Veneti, C. Konstantopoulos, and G. Pantziou, "Continuous and discrete time label setting algorithms for the time dependent bi-criteria shortest path problem," in <i>Operations Research and Computing: Algorithms and Software for Analytics</i>, 2015, pp. 62–73. 10. Veneti, Aphrodite, et al. "Minimizing the fuel consumption and the risk in maritime transportation: A bi-objective weather routing approach." <i>Computers & Operations Research</i> 88 (2017): 220-236. <p>Γλώσσες προγραμματισμού: C/C++ ή Java ή Python</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025

A/A	6.
Προτεινόμενος Τίτλος Διατριβής	Το πρόβλημα του Team Arc Orienteering - Προσεγγιστικοί αλγόριθμοι/ ευρετικές τεχνικές.
Συνοπτική Περιγραφή	Είναι μία παραλλαγή του Team Orienteering Προβλήματος που αναπτύσσεται παραπάνω μόνο που τώρα κέρδος έχουν οι ακμές και όχι οι κόμβοι. Το ζητούμενο πάλι είναι M διαδρομές (κύκλοι) που η χρονική διάρκεια κάθε διαδρομής δεν υπερβαίνει την παράμετρο T και το συνολικό κέρδος από την επίσκεψη των ακμών των διαδρομών είναι το μέγιστο δυνατό. Το πρόβλημα

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

	<p>αυτό μοντελοποιεί το πρόβλημα να προτείνεις ωραίες αισθητικά διαδρομές σε ένα τουρίστα ο οποίος έχει στη διάθεσή του κάποιο ορισμένο χρόνο για περιήγηση. Όσο πιο «ωραία» είναι μία ακμή, τόσο μεγαλύτερο είναι το κέρδος από την επίσκεψή της.</p> <p>Το πιο γενικό πρόβλημα όλων είναι να έχουμε κέρδος και στις ακμές και στους κόμβους του δικτύου. Αυτό το πρόβλημα λέγεται Mixed Orienteering πρόβλημα.</p> <p>Για τα προβλήματα αυτά, θα μελετηθούν προσεγγιστικοί και ευρετικοί αλγόριθμοι.</p> <p>Ενδεικτικές αναφορές:</p> <p>Damianos Gavalas, Charalampos Konstantopoulos, Konstantinos Mastakas, Grammati Pantziou, Nikolaos Vathis, Approximation algorithms for the arc orienteering problem, Information Processing Letters, Volume 115, Issue 2, 2015, Pages 313-315.</p> <p>Lu, Y., & Shahabi, C. (2015, November). An arc orienteering algorithm to find the most scenic path on a large-scale road network. In Proceedings of the 23rd SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (pp. 1-10).</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025

A/A	7.
Προτεινόμενος Τίτλος Διατριβής	Αποδοτική Διαχείριση Υπηρεσιών Κατ'Οίκον Παράδοσης
Συνοπτική Περιγραφή	<p>Ανερχόμενη τάση στην παροχή υπηρεσιών τα τελευταία χρόνια αποτελεί η Οικονομία Διαμοιρασμού (Sharing Economy). Σύμφωνα με την πολιτική αυτή, ο υλικότεχνικός εξοπλισμός καθώς και το ανθρώπινο δυναμικό παρέχεται ως υπηρεσία είτε απευθείας στους τελικούς χρήστες είτε σε άλλες υπηρεσίες. Η πολιτική αυτή προσφάτως εφαρμόζεται και στον τομέα της κατ'οίκον διανομής γευμάτων, όπου οι διανομείς δεν εργάζονται σε ένα συγκεκριμένο εστιατόριο, αλλά παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε μια πληθώρα συμβεβλημένων εστιατορίων (Courier Sharing).</p> <p>Ένα από τα βασικά προβλήματα που ανακύπτουν στον τομέα αυτό, είναι η αποδοτική ανάθεση παραγγελιών στους διανομείς, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο χρόνος παράδοσης καθώς και η συνολική διανυθείσα απόσταση. Σημαντικός παράγοντας που δυσχεραίνει τη διαδικασία βέλτιστης ανάθεσης των παραγγελιών αποτελεί το γεγονός ότι το σύνολο των παραγγελιών δεν είναι γνωστό εκ των προτέρων αλλά φθάνουν συνεχώς κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος.</p>

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

	<p>Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα γίνει βιβλιογραφική μελέτη δυναμικών αλγορίθμων δηλαδή αλγορίθμων που λαμβάνουν απόφαση βάσει δεδομένων της τρέχουσας στιγμής, χωρίς να μπορούν να γνωρίζουν μελλοντικά δεδομένα και θα αναπτυχθεί αντίστοιχος αλγόριθμος με εφαρμογή στο προς μελέτη πρόβλημα (courier sharing)</p> <p>Βιβλιογραφία</p> <p>[1] Zachary Steever, Mark Karwan, Chase Murray, Dynamic courier routing for a food delivery service, Computers & Operations Research, Volume 107, 2019, Pages 173-188</p> <p>[2] Yildiz, Baris, and Martin Savelsbergh. "Provably high-quality solutions for the meal delivery routing problem." Transportation Science 53.5 (2019): 1372-1388.</p> <p>[3] Ulmer, Marlin W., et al. "The Restaurant Meal Delivery Problem: Dynamic Pickup and Delivery with Deadlines and Random Ready Times." Transportation Science (2020).</p> <p>[4] Berbeglia, Gerardo, Jean-François Cordeau, and Gilbert Laporte. "Dynamic pickup and delivery problems." European journal of operational research 202.1 (2010): 8-15.</p> <p>Γλώσσες προγραμματισμού: C/C++ ή Java</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025

A/A	8.
Προτεινόμενος Τίτλος Διατριβής	Αποδοτικές τεχνικές διαμοιρασμού μετακινήσεων (ride-sharing/car pooling)
Συνοπτική Περιγραφή	<p>Προκειμένου να αντιμετωπισθεί το σοβαρό πρόβλημα της συμφόρησης κυκλοφορίας στις αστικές περιοχές, η διαμοιραζόμενη κινητικότητα (Shared Mobility) έχει προκριθεί ως ένα βιώσιμο μοντέλο βάσει του οποίου θα πρέπει να δομηθούν οι μετακινήσεις των πολιτών στα μεγάλα αστικά κέντρα. Στο πλαίσιο της διαμοιραζόμενης κινητικότητας, η διαμοίραση μετακινήσεων με όχημα (Ride sharing ή Car Pooling) έχει ήδη αποκτήσει μία δυναμική τα τελευταία έτη και υπάρχουν γνωστές εταιρείες στο χώρο των μεταφορών (π.χ. Uber) που λειτουργούν σύμφωνα με αυτό το μοντέλο. Συγκεκριμένα, η βασική ιδέα σε αυτό το μοντέλο μετακίνησης είναι η εκμετάλλευση του γεγονότος ότι μπορούμε να υπάρχουν πολλές παράλληλες ανάγκες μετακίνησης μέσω διαδρομών που έχουν μεγάλη επικάλυψη και αντί να πραγματοποιηθούν ανεξάρτητα με ιδιωτικά αυτοκίνητα, οι επιβάτες μετακινούνται ως ομάδα από ένα μόνο μέσο μεταφοράς το οποίο μπορεί να ανήκει ή όχι σε ένα διακινούμενος επιβάτες.</p>

ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ

	<p>Η ομαδοποίηση αυτή θα πρέπει να γίνεται ικανοποιώντας ένα πλήθος περιορισμών και ταυτόχρονα με βελτιστοποίηση κάποιων μετρικών απόδοσης. Π.χ. δεν θα πρέπει η παράκαμψη που γίνεται για τη παραλαβή ενός επιβάτη να είναι μεγάλη σε σχέση με τις συντομότερες διαδρομές των υπολοίπων επιβατών. Επίσης, λόγω θεμάτων ιδιωτικότητας, μπορεί να υπάρχουν περιορισμοί στο τρόπο σχηματισμού των ομάδων ώστε όλα τα άτομα να είναι «συμβατά» μεταξύ τους. Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα είναι η απόδοση κινήτρων ώστε ένα οδηγός να διαθέσει το όχημα του για τη μεταφορά και άλλων επιβατών</p> <p>Στη συγκεκριμένη διατριβή, θα γίνει μελέτη των ζητημάτων που προκύπτουν στη λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος, θα αναγνωριστούν ερευνητικά θέματα που δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς στη βιβλιογραφία και στη συνέχεια θα προταθούν νέες αποτελεσματικές λύσεις για τα νέα αυτά ερευνητικά θέματα.</p> <p>Σχετική βιβλιογραφία: [1] Ali Najmi, David Rey, Taha H. Rashidi, Novel dynamic formulations for real-time ride-sharing systems, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Volume 108, 2017, Pages 122-140 [2] Carlos F. Daganzo, Yanfeng Ouyang, A general model of demand-responsive transportation services: From taxi to ridesharing to dial-a-ride, Transportation Research Part B: Methodological, Volume 126, 2019, Pages 213-224</p> <p>Γλώσσες προγραμματισμού: C/C++ ή Java</p>
Επιβλέπων Καθηγητής	Καθηγητής Χαράλαμπος Κωνσταντόπουλος
Στοιχεία Επικοινωνίας	konstant@unipi.gr
Ακ. Έτος	2024-2025