

Θέματα προτεινόμενων διπλωματικών του Τομέα Δικτύων Επικοινωνιών και Κατανεμημένων Συστημάτων – Χειμερινό εξάμηνο 2024-2025

Θέμα: Σύγχρονες Τεχνικές Εικονικοποίησης στην Υπολογιστική Νέφους

Υπεύθυνοι καθηγητές: Β. Μάμαλης, Α. Αναγνωστόπουλος

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι διερεύνηση των υποστηρικτικών τεχνολογιών Εικονικοποίησης (virtualization) στην Υπολογιστική Νέφους (cloud computing), με έμφαση στην τεχνική του os-level virtualization η οποία αποτελεί μια από τις πλέον σύγχρονες τάσεις. Θα διερευνηθεί-μελετηθεί πιο συγκεκριμένα η χρήση των containers (ως υποστηρικτική υποδομή φιλοξενίας) σε συνδυασμό με την τεχνολογία ανάπτυξης εφαρμογών με την αρχιτεκτονική των microservices, και θα αναπτυχθούν και αξιολογηθούν-μελετηθούν ενδεικτικές εφαρμογές-σενάρια χρήσης στο χώρο του Διαδικτύου των Αντικειμένων (IoT). Θα διερευνηθούν επίσης και θα παρουσιαστούν συγκριτικά τα χαρακτηριστικά και δυνατότητες των κυριότερων εργαλείων-προϊόντων που διατίθενται στην αγορά για υποστήριξη-διαχείριση και εννοχήστρωση των παρεχόμενων υπηρεσιών (Kubernetes, Docker Swarm κ.α.).

Επιθυμητές Γνώσεις: Λειτουργικά Συστήματα, Κατανεμημένα Συστήματα, Διαδικτυακές Εφαρμογές, Υπολογιστική Νέφους και Υπηρεσίες, Προγραμματισμός σε Java/Python

Θέμα: Ομοσπονδιακή Μάθηση και Fediverse

Υπεύθυνοι καθηγητές: Β. Μάμαλης, Α. Αναγνωστόπουλος

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη και εφαρμογή της Ομοσπονδιακής Μάθησης (Federated Learning) στο Fediverse, ένα αποκεντρωμένο δίκτυο από διασυνδεδεμένες πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης. Η εργασία θα επικεντρωθεί στην ανάλυση των αρχιτεκτονικών-πλαισίων (frameworks) που υποστηρίζουν την ομοσπονδιακή μάθηση, καθώς και στην εξέταση πρακτικών μεθόδων για την εφαρμογή και αξιολόγηση αυτών των τεχνικών. Θα αναλυθούν οι προκλήσεις που προκύπτουν από την κατανομή των δεδομένων, και θα εξεταστούν μέθοδοι για την αύξηση της απόδοσης και της ακρίβειας των υπαρχόντων μοντέλων. Θα διερευνηθούν επίσης και θα παρουσιαστούν συγκριτικά τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες των κυριότερων εργαλείων και προϊόντων που διατίθενται στην αγορά για την υποστήριξη, διαχείριση και εννοχήστρωση των σχετικών υπηρεσιών (Kubernetes, Docker Swarm κ.α.). Τέλος, θα αναπτυχθούν και θα αξιολογηθούν ενδεικτικές dockerized εφαρμογές στο Fediverse, επιδεικνύοντας τις δυνατότητες και τις προκλήσεις της ομοσπονδιακής μάθησης σε αυτό το πλαίσιο (με απώτερο στόχο την υλοποίηση ενός ενδεικτικού framework μέσω του οποίου θα επιδεικνύεται η αποτελεσματική εφαρμογή της ομοσπονδιακής μάθησης πάνω από ένα δίκτυο dockerized υπηρεσιών του Fediverse).

Επιθυμητές γνώσεις: Λειτουργικά Συστήματα, Κατανεμημένα Συστήματα, Διαδικτυακές Εφαρμογές, Υπολογιστική Νέφους και Υπηρεσίες, Προγραμματισμός σε Javascript/Python/Node.js

Θέμα: Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Παράλληλων Αλγορίθμων Υπολογισμού σε Υβριδικό Περιβάλλον με συνδυαστική χρήση OpenMP και MPI

Υπεύθυνοι καθηγητές: Β. Μάμαλης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι ο σχεδιασμός, ανάπτυξη και αξιολόγηση, σε υβριδικό περιβάλλον/μοντέλο προγραμματισμού (μαζικός παράλληλος προγραμματισμός σε συνδυαστικό περιβάλλον κατανεμημένης-διαμοιραζόμενης μνήμης), αποδοτικών παράλληλων αλγορίθμων για κλασικά προβλήματα υπολογισμού, όπως π.χ.: επίλυση γραμμικών συστημάτων, ομαδοποίηση δεδομένων (data clustering), FFT (Fast Fourier Transform) μετασχηματισμοί, μέθοδοι γραμμικού προγραμματισμού, ομαδοποίηση και κατηγοριοποίηση κειμένων (document/text clustering and classification) κ.α. Η ανάπτυξη των αλγορίθμων που θα επιλεγούν θα γίνει σε γλώσσα C/C++ και η αξιολόγησή τους θα γίνει σε κατάλληλο πραγματικό περιβάλλον. Θα αναπτυχθούν ενδεικτικά τόσο μεμονωμένες υλοποιήσεις σε OpenMP ή/και MPI όσο και συνδυαστικές υλοποιήσεις, όπως π.χ. με χρήση MPI+OpenMP και με χρήση MPI+MPI Shared Memory, και θα εξαχθούν αντίστοιχες συγκριτικές μετρήσεις και συμπεράσματα.

Επιθυμητές Γνώσεις: Εισαγωγή στον Παράλληλο Υπολογισμό, Παράλληλα Συστήματα, Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός σε C/C++

Θέμα: Παράλληλοι Αλγόριθμοι Ανάκτησης Πληροφορίας και Εξόρυξης Δεδομένων στο Μοντέλο του MapReduce

Υπεύθυνοι καθηγητές: Β. Μάμαλης

Περίληψη: Η διπλωματική εργασία αφορά στη μελέτη-διερεύνηση, σχεδιασμό και ανάπτυξη αποδοτικών παράλληλων αλγορίθμων για διαχείριση και επεξεργασία μεγάλων δεδομένων (big data) στο μοντέλο του MapReduce, εστιάζοντας πιο συγκεκριμένα σε τεχνικές ανάκτησης πληροφορίας (information retrieval) και εξόρυξης δεδομένων από κείμενα (text/document mining and retrieval / π.χ. automatic document indexing, document clustering, text classification με μεθόδους όπως support vector machine, logistic regression, knn, naïve bayes, frequent pattern mining, parallel graph mining κ.α.) και χρήση τους σε επιλεγμένα πεδία εφαρμογών. Βασικός στόχος της διπλωματικής εργασίας θα είναι επίσης η αποδοτική υλοποίηση επιλεγμένων αλγορίθμων (ή παραλλαγών αυτών) στις πλατφόρμες του *Apache Hadoop* και του *Apache Spark*, και η ανάλυση των αποτελεσμάτων εκτέλεσης αυτών σε πραγματικό περιβάλλον.

Επιθυμητές Γνώσεις: Παράλληλος Υπολογισμός, Κατανεμημένα Συστήματα, Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός σε Java/Python

Θέμα: Συγκριτική μελέτη και αξιολόγηση μεθόδων χρονοδρομολόγησης εικονικών μηχανών (VM scheduling strategies) με χρήση προσομοιωτή

Υπεύθυνοι καθηγητές: Β. Μάμαλης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής θα αποτελέσει η μελέτη-διερεύνηση και η συγκριτική παρουσίαση-αξιολόγηση των σημαντικότερων μεθόδων χρονοδρομολόγησης εικονικών μηχανών (VM scheduling strategies) σε περιβάλλον υπολογιστικού νέφους (cloud). Θα πραγματοποιηθεί εκτεταμένη διερεύνηση της σχετικής βιβλιογραφίας, καθώς και πειραματική αξιολόγηση των επιλεγμένων μεθόδων με χρήση κατάλληλου προσομοιωτή (π.χ. Cloudsim). Με βάση τα πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα που θα διαπιστωθούν θα προταθούν επίσης και θα αξιολογηθούν κατάλληλες παραλλαγές με έμφαση σε σύγχρονες μεθόδους δυναμικής ανάθεσης και στρατηγικές ζωντανής μετανάστευσης και εξισορρόπησης φόρτου (live migration / load balancing).

Επιθυμητές Γνώσεις: Λειτουργικά Συστήματα, Υπολογιστική Νέφους και Υπηρεσίες, Προγραμματισμός σε Java

Θέμα: Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Παράλληλων Αλγορίθμων Υπολογισμού σε Περιβάλλον Προγραμματισμού CUDA ή/και OpenCL

Υπεύθυνοι καθηγητές: Β. Μάμαλης

Περίληψη: Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι ο σχεδιασμός, ανάπτυξη και αξιολόγηση σε περιβάλλον προγραμματισμού CUDA ή/και OpenCL (είτε κατ' επιλογή σε ένα εκ των δύο είτε και στα δύο με σκοπό τη συγκριτική αξιολόγηση), αποδοτικών παράλληλων αλγορίθμων για κλασσικά προβλήματα υπολογισμού, όπως π.χ. πολλαπλασιασμός πινάκων, επίλυση γραμμικών συστημάτων, ταξινόμηση-αναζήτηση, ομαδοποίηση δεδομένων (clustering), FFT, γραμμικός προγραμματισμός, κατηγοριοποίηση δεδομένων και εξόρυξη πληροφορίας κ.α. Η ανάπτυξη των ανωτέρω αλγορίθμων θα γίνει σε γλώσσα C/C++, ενώ η αξιολόγησή τους θα πραγματοποιηθεί σε πραγματικό περιβάλλον σύγχρονων καρτών γραφικών (ενδεικτικά, NVIDIA Titan και 3080) και θα περιλαμβάνει σύγκριση (σε επίπεδο χρόνων απόκρισης και επιτάχυνσης- speedup) με αντίστοιχες υλοποιήσεις σε συμβατικά παράλληλα περιβάλλοντα.

Επιθυμητές Γνώσεις: Παράλληλος Υπολογισμός, Παράλληλα Συστήματα, Αρχιτεκτονική, Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός σε C/C++

Θέμα: Νέα Υβριδικά Ασύρματα-Οπτικά δίκτυα (Radio over Fiber) για δίκτυα Πέμπτης γενιάς (5G)

Υπεύθυνος καθηγητής: Κωνσταντίνος Μαυρομμάτης

Περίληψη: Θα μελετηθούν τεχνικές για την ενσωμάτωση των δύο τεχνολογιών καταγράφοντας τις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις, αρχιτεκτονικών και πρωτοκόλλων στον τομέα των Radio over Fiver δικτύων σε συσχέτισμό με την χρήση τους για την υποστήριξη των επερχόμενων 5G δικτύων.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Τηλεπικοινωνιακά συστήματα, Δίκτυα Υπολογιστών, Δίκτυα Κινητών Επικοινωνιών

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, NS3.

Θέμα: Μελέτη Ασύρματων Επικοινωνιών με χρήση MIMO Συστημάτων

Υπεύθυνος καθηγητής: Κωνσταντίνος Μαυρομμάτης

Περίληψη: Θα μελετηθούν τα συστήματα πολλαπλών εισόδων πολλαπλών εξόδων (MIMO). Αναλυτική περιγραφή των κατηγοριών των MIMO συστημάτων (SISO, SIMO, MISO, MIMO) και η χρησιμότητα και ενσωμάτωσή τους στα επόμενης γενιάς τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Τηλεπικοινωνιακά συστήματα, Δίκτυα Υπολογιστών, Δίκτυα Κινητών Επικοινωνιών

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, NS3.

Θέμα: Εφαρμογή Αισθητήρων Οπτικών Ινών σε Βιομηχανικά Περιβάλλοντα

Υπεύθυνος καθηγητής: Κωνσταντίνος Μαυρομμάτης

Περίληψη: Θα μελετηθούν βιομηχανικοί αισθητήρες οπτικών ινών που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση αντικειμένων στην Βιομηχανία. Η διπλωματική θα εστιαστεί στην ανάλυση, στις βασικές αρχές λειτουργίας των αισθητήρων οπτικών ινών καθώς και στην περιγραφή των πολλών εφαρμογών που λαμβάνουν χώρα στον Βιομηχανικό Τομέα.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Βιομηχανική Πληροφορική, Τηλεπικοινωνιακά συστήματα, Δίκτυα Υπολογιστών.

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, NS3.

Θέμα: Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων με εφαρμογές στη Βιομηχανία

Υπεύθυνος καθηγητής: Κωνσταντίνος Μαυρομμάτης

Περίληψη: Θα μελετηθούν ασύρματα δίκτυα αισθητήρων που χρησιμοποιούνται σε βιομηχανίες. Η διπλωματική θα εστιαστεί στην ανάλυση, στις βασικές αρχές λειτουργίας των ασύρματων δικτύων αισθητήρων καθώς και στην περιγραφή των πολλών εφαρμογών που λαμβάνουν χώρα.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Βιομηχανική Πληροφορική, Τηλεπικοινωνιακά συστήματα, Δίκτυα Υπολογιστών.

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, NS3.

Θέμα: Εφαρμογές συστημάτων SCADA στη σύγχρονη Ναυτιλία

Υπεύθυνος καθηγητής: Κωνσταντίνος Μαυρομμάτης

Περίληψη: Θα μελετηθούν εφαρμογές SCADA στη Ναυτιλία. Η διπλωματική θα εστιαστεί στην ανάλυση, στις βασικές αρχές λειτουργίας των συστημάτων SCADA καθώς και στην περιγραφή των πολλών εφαρμογών που λαμβάνουν χώρα στη Ναυτιλία.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Βιομηχανική Πληροφορική, Τηλεπικοινωνιακά συστήματα, Δίκτυα Υπολογιστών.

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, NS3.

Θέμα: Ασφάλεια σε Ευφυή Προγραμματιζόμενα Δίκτυα

Υπεύθυνος καθηγητής: Δημήτριος Καλλέργης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η τεχνική διερεύνηση πρωτότυπων μεθόδων εντοπισμού και αντιμετώπισης συμβάντων (incident response) σε δίκτυα κέντρων δεδομένων (Data Centers Networks – DCN). Θα χρησιμοποιηθούν εργαλεία προσομοίωσης δικτύων, καθώς και εργαλεία ανοικτής αρχιτεκτονικής για την ανάπτυξη έξυπνου μηχανισμού αντιμετώπισης κρίσιμων αναγκών.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ασφάλεια Δικτύων και Επικοινωνιών, Προηγμένες Δικτυακές Τεχνολογίες

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, bash scripting, python

Θέμα: Απόδοση Υπολογιστικών Νεφών Επόμενης Γενιάς

Υπεύθυνος καθηγητής: Δημήτριος Καλλέργης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός πρωτοτύπου (prototype) υπηρεσίας τύπου Containers as a Service (CaaS) και η μέτρηση απόδοσης σε συνθήκες υψηλής ζήτησης. Τα συμπεράσματα θα εστιάζουν στη μορφοποίηση κίνησης (traffic shaping), καθώς και στην τροποποίηση παραμέτρων με στόχο τη βελτιστοποίηση της απόδοσης.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Υπολογιστική Νέφους και Υπηρεσίες, Προηγμένες Δικτυακές Τεχνολογίες

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, bash scripting

Θέμα: Πρωτόκολλα επικοινωνίας δικτύου φόρτισης οχημάτων

Υπεύθυνοι καθηγητές: Δ. Καλλέργης, Ζ. Γαροφαλάκη

Περίληψη: Ανάλυση αρχιτεκτονικής δικτύου φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Μελέτη πρωτοκόλλων επικοινωνίας με έμφαση στο Open Charge Point Protocol (OCPP). Σχεδίαση και προσομοίωση δικτύου φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε campus πανεπιστημίου. Μελέτη του πρωτοκόλλου εφαρμογής OCPP σε συνδυασμό με πρωτόκολλα δρομολόγησης.

Επιθυμητές γνώσεις: Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, μοντελοποίηση

Θέμα: Ευπάθειες και μετρικές ασφάλειας δικτύου φόρτισης οχημάτων

Υπεύθυνοι καθηγητές: Δ. Καλλέργης, Ζ. Γαροφαλάκη

Περίληψη: Ανάλυση αρχιτεκτονικής δικτύου φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Μελέτη πρωτοκόλλων επικοινωνίας με έμφαση στο Open Charge Point Protocol (OCPP). Έρευνα καταγεγραμμένων ευπαθειών των δρώντων στοιχείων του δικτύου και του πρωτοκόλλου OCPP. Συγκριτική αποτίμηση της μετρικής κάθε ευπάθειας και μελέτη της επίδρασής της στο δίκτυο φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Επιθυμητές γνώσεις: Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, μοντελοποίηση

Θέμα: Χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης για την αντιμετώπιση των φαινομένων διάδοσης σε σύμφωνες οπτικές επικοινωνίες με ή χωρίς πιθανοκρατική/γεωμετρική διαμόρφωση

Υπεύθυνος καθηγητής: Αντ. Μπόγρης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι η διερεύνηση νευρωνικών δικτύων για την αντιμετώπιση των μη-γραμμικών φαινομένων διάδοσης σε συστήματα οπτικών επικοινωνιών που βασίζονται σε σύμφωνους δέκτες. Η εργασία θα αφορά τόσο βιβλιογραφική μελέτη όσο και εξομοίωση συστημάτων σύμφωνων επικοινωνιών υπερυψηλών ρυθμών (> 400 Gb/s ανά μήκος κύματος) και νέων τεχνικών διαμόρφωσης (πιθανοκρατική, γεωμετρική, κ.α.) με στόχο τη σύγκριση των πιθανοκρατικών και ομοιόμορφων μεθόδων διαμόρφωσης με και χωρίς μη-γραμμική επεξεργασία από μοντέλα μηχανικής μάθησης.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Οπτικών Επικοινωνιών, Σήματα και Συστήματα

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Freire, Pedro J., et al. "Performance versus complexity study of neural network equalizers in coherent optical systems." arXiv preprint arXiv:2103.08212 (2021).
2. Deligiannidis, Stavros, et al. "Compensation of fiber nonlinearities in digital coherent systems leveraging long short-term memory neural networks." Journal of Lightwave Technology 38.21 (2020): 5991-5999.

Θέμα: Χρήση νευρωνικών δικτύων για την ταυτοποίηση/αυθεντικοποίηση κόμβων σε δίκτυα οπτικών επικοινωνιών

Υπεύθυνος καθηγητής: Αντ. Μπόγρης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι η ανάπτυξη μοντέλων μηχανικής μάθησης σε Matlab, tensorflow για την ταυτοποίηση πομποδεκτών σε συστήματα fiber to the home, ώστε να αποφεύγονται κακόβουλες ενέργειες από τρίτους. Ο ρόλος των μοντέλων θα είναι να ταυτοποιούν τους πομπούς με βάση εγγενείς διαφορές τους στο φυσικό επίπεδο και έτσι να παρέχουν αυθεντικοποίηση στο φυσικό επίπεδο/επίπεδο υλικού. Η εργασία θα συνοδεύεται από λεπτομερή βιβλιογραφική έρευνα και καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Οπτικών Επικοινωνιών, Σήματα και Συστήματα, Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Ασφάλεια.

Επιθυμητές Γνώσεις: python, matlab

Θέμα: Μελέτη οπτικών επιταχυντών για την υλοποίηση πράξεων πολλαπλασιασμού πίνακα με διάνυσμα (matrix vector multiplication, MVM)

Υπεύθυνος καθηγητής: Αντ. Μπόγρης

Περίληψη: Στα σύγχρονα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης μία από τις πιο ενεργοβόρες πράξεις είναι αυτή του πολλαπλασιασμού πίνακα με διάνυσμα όταν ειδικά θεωρούνται πίνακες μεγάλων διαστάσεων. Για την υλοποίηση αυτής της πράξης έχουν εφευρεθεί tensor cores και σήμερα μελετώνται λύσεις οπτικού υλικού που μπορεί να επιτύχει πολλαπλασιασμούς σε μεγάλη ταχύτητα και με μικρή κατανάλωση. Στο πλαίσιο της διπλωματικής θα υπάρξει βιβλιογραφική έρευνα σύγχρονων τεχνικών για την υλοποίηση πράξεων MVM και θα μοντελοποιηθούν κάποιες από αυτές σε Matlab/pytorch ώστε να εκτιμηθεί η ικανότητά τους να παρέχουν πράξεις μεγάλης πιστότητας και πώς αυτές επηρεάζουν την ακρίβεια στην επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Οπτικών Επικοινωνιών, Σήματα και Συστήματα, Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος

Επιθυμητές Γνώσεις: python, matlab

Θέμα: Μελέτη οπτικών επιταχυντών για την υλοποίηση συνελκτικών νευρωνικών δικτύων (convolutional neural networks, CNN)

Υπεύθυνος καθηγητής: Αντ. Μπόγρης

Περίληψη: Στα σύγχρονα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης η υλοποίηση CNN δικτύων είναι πολύ σημαντική για την ταξινόμηση κυρίως εικόνων. Σήμερα μελετώνται λύσεις οπτικού υλικού που μπορεί να επιτύχουν CNN υλοποιήσεις σε μεγάλη ταχύτητα και με μικρή κατανάλωση. Στο πλαίσιο της διπλωματικής θα υπάρξει βιβλιογραφική έρευνα σύγχρονων τεχνικών για την υλοποίηση δικτύων CNN και θα μοντελοποιηθούν κάποιες από αυτές σε Matlab/pytorch ώστε να εκτιμηθεί η ικανότητά τους να παρέχουν πράξεις μεγάλης πιστότητας και πώς αυτές επηρεάζουν την ακρίβεια στην επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης (MNIST, CIFAR-10).

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Οπτικών Επικοινωνιών, Σήματα και Συστήματα, Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος

Επιθυμητές Γνώσεις: python, matlab

Θέμα: Συστήματα ασύρματης μετάδοσης πληροφορίας και ταυτόχρονης ανίχνευσης σήματος

Υπεύθυνος καθηγητής: Νικόλαος Μυριδάκης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι η μελέτη, ανάλυση και μοντελοποίηση των συστημάτων ασύρματης μετάδοσης πληροφορίας και ταυτόχρονης ανίχνευσης σήματος (integrated sensing and communications). Η εν λόγω τεχνική έχει πρόσφατα προταθεί ως μία εκ των πιθανών μεθόδων μετάδοσης σε ασύρματους πομποδέκτες δικτύων πέραν της 5^{ης} Γενιάς. Θα γίνει βιβλιογραφική έρευνα για τις τεχνολογίες αιχμής στον εν λόγω τομέα και θα αναλυθούν επιλεγμένες τοπολογίες σε πλατφόρμες προσομοίωσης (π.χ. στο Matlab).

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Ψηφιακές επικοινωνίες, Δίκτυα κινητών επικοινωνιών.

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, Mathematica.

Θέμα: Μοντελοποίηση του ασύρματου διαύλου στις συχνότητες των Terahertz

Υπεύθυνος καθηγητής: Νικόλαος Μυριδάκης

Περίληψη: Καθώς εξελίσσονται τα ασύρματα συστήματα επικοινωνιών επιδιώκουν να παρέχουν πάντα γρηγορότερους ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων και χαμηλότερη χρονοκαυστέρηση. Από το 1G έως το 5G, το φάσμα που είναι αφιερωμένο στην ασύρματη επικοινωνία αυξήθηκε από μερικά MHz σε πολλαπλά GHz, περίπου τρεις τάξεις μεγέθους, και αυτή η τάση φαίνεται ότι θα συνεχιστεί καθώς ανοίγουν νέες ζώνες χιλιοστομετρικής μετάδοσης μέχρι και το ρυθμό των Terahertz. Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι η μοντελοποίηση και η ανάλυση καναλιών σε Terahertz σε σενάρια ασύρματης ραδιομετάδοσης της πληροφορίας. Θα γίνει βιβλιογραφική έρευνα για τις τεχνολογίες αιχμής στον εν λόγω τομέα και θα αναλυθούν επιλεγμένες τοπολογίες σε πλατφόρμες προσομοίωσης (π.χ. στο Matlab).

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ψηφιακές επικοινωνίες, Δίκτυα κινητών επικοινωνιών.

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, Mathematica.

Θέμα: Ανάθεση ραδιοπύρων σε ασύρματα συστήματα επικοινωνιών με χρήση κόμβων επανεκπομπής και ορθογωνικής συχνοτικής πολυπλεξίας

Υπεύθυνος καθηγητής: Νικόλαος Μυριδάκης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η μοντελοποίηση, ανάλυση και αξιολόγηση ασύρματων συστημάτων επικοινωνιών που λειτουργούν με τη χρήση ενδιάμεσων κόμβων επανεκπομπής. Θα γίνει βιβλιογραφική έρευνα για τις τεχνολογίες αιχμής στον εν λόγω τομέα και θα αναλυθούν επιλεγμένες τοπολογίες σε πλατφόρμες προσομοίωσης (π.χ. στο Matlab).

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ψηφιακές επικοινωνίες, Δίκτυα κινητών επικοινωνιών.

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab, Mathematica.

Θέμα: Βέλτιστη διαχείριση σμήνους μη επανδρωμένων αεροσκαφών.

Υπεύθυνος καθηγητής: Π. Καρκαζής

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η μελέτη των πρωτοκόλλων επιλογής θέσης μη επανδρωμένων σκαφών με στόχο την μεγιστοποίηση της γεωγραφικής κάλυψης και της διάρκειας ζωής του σμήνους. Στο πλαίσιο της διπλωματικής θα μελετηθούν όλες οι καινοτόμες εφαρμογές που χρησιμοποιούν σμήνη μη επανδρωμένων αεροσκαφών και θα καταδειχθούν όλες οι παράμετροι που επηρεάζουν την γεωγραφική κάλυψη από ένα σμήνος σκαφών καθώς και διάρκεια ζωής του, μέσω εκτενών προσομοιώσεων στο NS3.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Η/Υ, Ενσωματωμένα Συστήματα, Διαδίκτυο των Αντικειμένων

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, C++ , python

Θέμα: Ευφυής ανάλυση βιο-σημάτων στο Διαδίκτυο των Αντικειμένων.

Υπεύθυνος καθηγητής: Π. Καρκαζής

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η μελέτη της αρχιτεκτονικής των εφαρμογών συλλογής και ευφυούς ανάλυσης βιο-σημάτων για την αναγνώριση της ψυχολογικής και φυσικής κατάστασης προσώπων. Στο πλαίσιο της διπλωματικής θα μελετηθούν αντικείμενα όπως αισθητήρες συλλογής βιο-σημάτων, μεθοδολογίες διαχείρισης ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων με βάση την ισχύουσα μεθοδολογία, πλατφόρμες μηχανικής μάθησης (πχ. Tensor Flow Lite) με στόχο την επεξεργασία δεδομένων σε IoT συσκευές με στόχο την υλοποίηση extreme edge εφαρμογών. Τέλος, θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί μια εφαρμογή με χρήση υλοποιήσεων ανοικτού κώδικα.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Η/Υ, Διαδίκτυο των Αντικειμένων, Ενσωματωμένα Συστήματα

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, java, docker containers, android

Θέμα: Διαχείριση Υπηρεσιών σε δίκτυα Νέας Γενιάς

Υπεύθυνος καθηγητής: Π. Καρκαζής

Περίληψη: Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας θα μελετηθούν οι μεθοδολογίες διαχείρισης εικονικών πόρων, όπως υπολογιστική ισχύ, μνήμη, αποθηκευτικός χώρος με βάση την προσέγγιση της τεχνολογίας NFV (Network function Virtualization). Θα μελετηθούν οι τεχνολογίες NFV, SDN καθώς και διάφορες πλατφόρμες οργάνωσης και διαχείρισης πόρων σε ετερογενείς εικονικές υποδομές NFVI (NFV Infrastructure). Τέλος, θα υλοποιηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης Δικτυακών Υπηρεσιών (Network Services) που θα παρέχει στον τελικό χρήστη εγγυημένη ποιότητα υπηρεσίας (π.χ. high-availability).

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Η/Υ

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, java, docker containers

Θέμα: Ασφάλεια λογισμικού και υλισμικού στο Διαδίκτυο των Αντικειμένων

Υπεύθυνος Καθηγητής: Π. Καρκαζής

Περίληψη: Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας θα μελετηθούν οι απειλές ασφάλειας που αντιμετωπίζουν οι εφαρμογές IoT τόσο σε επίπεδο λογισμικού όσο και υλισμικού. Θα πραγματοποιηθεί ενδελεχής βιβλιογραφική μελέτη με στόχο την αποτύπωση και κατηγοριοποίηση τους με βάση την επικινδυνότητα και τους μηχανισμούς αποτροπής τους. Τέλος, θα σχεδιαστεί μεθοδολογία για την αναγνώριση των πιθανών κινδύνων ασφαλείας και θα εφαρμοστεί σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις χρήσης.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Η/Υ, Διαδίκτυο των Αντικειμένων, Ενσωματωμένα Συστήματα

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, java, docker containers, android

Θέμα: Τεχνικές Ψευδοανωνυμοποίησης για ασφαλή Συστήματα Ηλεκτρονικής Ψηφοφορίας (Pseudonymisation techniques for Secure E-Voting Systems)

Υπεύθυνος καθηγητής: Ι. Καντζάβελου

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι οι τεχνικές ψευδοανωνυμοποίησης που μπορούν να εφαρμοσθούν σε συστήματα ηλεκτρονικής ψηφοφορίας ώστε τα τελευταία να πληρούν υψηλές απαιτήσεις ασφάλειας.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ασφάλεια Δικτύων και Επικοινωνιών

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, C, C++, Python.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. ENISA, DEPLOYING PSEUDONYMISATION TECHNIQUES, March 2022.

Θέμα: Η Τεχνολογία Blockchain για τη βελτίωση των Συστημάτων Ανίχνευσης Εισβολών (Blockchain Technology to improve Intrusion Detection Systems)

Υπεύθυνος καθηγητής: Ι. Καντζάβελου

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η μελέτη της Τεχνολογίας Blockchain και του τρόπου που η εφαρμογή της στην Ανίχνευση Εισβολών θα μπορούσε να βελτιώσει την απόδοση των συστημάτων αυτών.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ασφάλεια στην Τεχνολογία της Πληροφορίας, Ασφάλεια Δικτύων και Επικοινωνιών

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, C, C++, Python, WEKA.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Abubakar, A.A., Liu, J. and Gilliard, E. (2023), An efficient blockchain-based approach to improve the accuracy of intrusion detection systems. Electron. Lett., 59: e12888. <https://doi.org/10.1049/ell2.12888>.

Θέμα: Ανίχνευση Εισβολών στο Cloud Computing (Intrusion Detection in Cloud Computing)

Υπεύθυνος καθηγητής: Ι. Καντζάβελου

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η μελέτη τεχνικών ανίχνευσης εισβολών σε υποδομές cloud, ο εντοπισμός προβλημάτων εφαρμογής υπαρχόντων τεχνικών στις υποδομές αυτές και η δημιουργία προτάσεων τροποποίησης των τεχνικών Ανίχνευσης Εισβολών ώστε να περιοριστούν τα προβλήματα που διαπιστώθηκαν.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ασφάλεια στην Τεχνολογία της Πληροφορίας, Ασφάλεια Δικτύων και Επικοινωνιών

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, C, C++, Python, WEKA.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Al-Ghuwairi, AR., Sharrab, Y., Al-Fraihat, D. et al. Intrusion detection in cloud computing based on time series anomalies utilizing machine learning. J Cloud Comp 12, 127 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13677-023-00491-x>.
2. H. Attou, A. Guezzaz, S. Benkirane, M. Azrou and Y. Farhaoui, "Cloud-Based Intrusion Detection Approach Using Machine Learning Techniques," in Big Data Mining and Analytics, vol. 6, no. 3, pp. 311-320, September 2023, doi: 10.26599/BDMA.2022.9020038.

Θέμα: Αυθεντικοποίηση Πολλών Παραγόντων (Multifactor Authentication)

Υπεύθυνος καθηγητής: Ι. Καντζάβελου

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η αυθεντικοποίηση πολλών παραγόντων, η ανάδειξη των προβλημάτων που παρουσιάζονται από την εφαρμογή της σε συστήματα με απαιτήσεις ασφάλειας υψηλού επιπέδου, η διερεύνηση νέων τεχνολογιών, π.χ. Blockchain, που θα επέτρεπαν την αναβάθμιση των μηχανισμών αυθεντικοποίησης πολλών παραγόντων και κατά συνέπεια την ευρύτερη χρήση τους.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ασφάλεια στην Τεχνολογία της Πληροφορίας, Ασφάλεια Δικτύων και Επικοινωνιών

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, C, C++, Python, WEKA.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Mwaheb S. Almadani, Suhair Alotaibi, Hada Alsobhi, Omar K. Hussain, Farookh Khadeer Hussain, Blockchain-based multi-factor authentication: A systematic literature review, Internet of Things, Volume 23, 2023, 100844, ISSN 2542-6605, <https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100844>.
2. A. Kumar and D. K. Jhariya, "Multifactor Authentication System," 2023 2nd International Conference on Paradigm Shifts in Communications Embedded Systems, Machine Learning and Signal Processing (PCEMS), Nagpur, India, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/PCEMS58491.2023.10136041.

Θέμα: Τεχνικές, τακτικές, και επιθέσεις σε πλατφόρμες Cloud (Techniques, Tactics, and Attacks in Cloud Platforms)

Υπεύθυνος καθηγητής: Ι. Καντζάβελου

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η μελέτη των τρόπων επίθεσης σε Cloud πλατφόρμες, των τεχνικών και τακτικών που εφαρμόζονται από ομάδες επιτιθέμενων με σκοπό την πρόκληση απώλειας ή ζημιάς. Η μελέτη θα προβάλει την εξέλιξή τους και θα οδηγήσει σε συμπεράσματα και προτάσεις σχετικά με τρόπους πρόληψης, ανίχνευσης αλλά και αντιμετώπισης τους ώστε να μειωθούν οι επιπτώσεις από αυτές.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ασφάλεια στην Τεχνολογία της Πληροφορίας, Ασφάλεια Δικτύων και Επικοινωνιών

Επιθυμητές Γνώσεις: Linux, C, C++, Python, WEKA.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Mitre Att&ck, <https://attack.mitre.org/matrices/enterprise/cloud/>.
2. C. Jansi Sophia Mary, K. Mahalakshmi and B. Senthilkumar, "Deep Dive On Various Security Challenges, Threats And Attacks Over The Cloud Security," 2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS), Coimbatore, India, 2023, pp. 2089-2094, doi: 10.1109/ICACCS57279.2023.10113125.

Θέμα: Μελέτη και υλοποίηση του πρωτοκόλλου δρομολόγησης EIGRP

Υπεύθυνος καθηγητής: Νίκος Ψαρράς

Περίληψη: Το EIGRP (Enhanced Interior Gateway Protocol είναι πρωτόκολλο δρομολόγησης, δημιουργία της Cisco Systems. Τον Μάιο του 2016, με την δημιουργία σχετικού IETF κειμένου προδιαγραφών (RFC), άνοιξε ο δρόμος υλοποίησης του πρωτοκόλλου κι από άλλους κατασκευαστές. Αντικείμενο της διπλωματικής είναι η μελέτη και ανάλυση του πρωτοκόλλου δρομολόγησης, σύγκριση του με άλλα ανοιχτά πρωτόκολλα δρομολόγησης και η υλοποίηση του ώστε τελικά να διατίθεται ως μέρος του debian packaging system

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Η/Υ, Λειτουργικά Συστήματα, Προγραμματισμός, Δικτυακός Προγραμματισμός.

Επιθυμητές Γνώσεις: C, C++, Python, Unix Programming

Θέμα: ISTIO. A Service Mesh

Υπεύθυνος καθηγητής: Νίκος Ψαρράς

Περίληψη: Το Istio είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα με σκοπό την επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών μερών (services) μιας εφαρμογής που έχει δημιουργηθεί με την προσέγγιση της αρχιτεκτονικής microservice. Αντικείμενο της διπλωματικής είναι (α) η μελέτη και ανάλυση της λειτουργίας του και (β) η απόδοση πραγματικού παραδείγματος εφαρμογής (λογικής microservice), δικής σας επιλογής, με χρήση Docker containers υπό την εντολή του ανοικτού λογισμικού Kubernetes [Istio, Docker, Kubernetes]

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Η/Υ, Λειτουργικά Συστήματα, Προγραμματισμός, Δικτυακός Προγραμματισμός, Υπολογιστική Νέφους και Υπηρεσίες

Επιθυμητές Γνώσεις: C, C++, Python, Unix Programming

Θέμα: Αυτοματοποίηση μαζικής διαχείρισης υπολογιστικών συστημάτων / Infrastructure Automation

Υπεύθυνος καθηγητής: Νίκος Ψαρράς, Απόστολος Αναγνωστόπουλος, Ιωάννης Γιάλλας

Περίληψη: Αυτοματοποίηση μαζικής διαχείρισης υπολογιστικών συστημάτων / Infrastructure Automation είναι η επιλογή ενός συνδυασμού τεχνολογιών ώστε να περιοριστεί στο ελάχιστο η ανθρώπινη εμπλοκή/παρέμβαση, αλλά και ο απαιτούμενος χρόνος σε οποιαδήποτε φάση εγκατάστασης και συντήρησης ενός υπολογιστικού συστήματος σε επίπεδο λογισμικού - λειτουργικό σύστημα ή συνδυασμός λειτουργικών συστημάτων, λογισμικό εφαρμογών και ρυθμίσεις αυτών.

Αντικείμενο της διπλωματικής είναι:

α) Η μελέτη και ανάλυση διαθέσιμων μεθόδων και τεχνολογιών όπως:

- Infrastructure as code
- Desktop as a Service
- Virtual desktop infrastructure
- Reboot to restore

β) Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή των απαραίτητων μεθόδων ώστε να αυτοματοποιηθεί η εγκατάσταση και συντήρηση του λογισμικού (λειτουργικό σύστημα και λογισμικό εφαρμογών) των υπολογιστικών συστημάτων των εργαστηρίων του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Λειτουργικά Συστήματα, Δίκτυα Η/Υ, Προγραμματισμός, Δικτυακός Προγραμματισμός, Υπολογιστική νέφους και υπηρεσίες, Προηγμένες δικτυακές τεχνολογίες

Επιθυμητές Γνώσεις: C, Python, Unix Programming, Virtualization

Θέμα: Τεχνικές Δρομολόγησης και Διάχυσης Δεδομένων στα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών (Intelligent Transportation Systems - ITS)

Υπεύθυνοι καθηγητές: Γρ. Πάντζιου, Β. Μάμαλης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι η μελέτη-διερεύνηση των σύγχρονων ερευνητικών τάσεων στο χώρο των Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών (Intelligent Transportation Systems - ITS), εστιάζοντας ειδικότερα σε ζητήματα πρωτοκόλλων επικοινωνίας και δρομολόγησης, συγκέντρωσης και διάχυσης δεδομένων (βασισμένων κατά κύριο λόγο στην ομαδοποίηση) σε περιβάλλοντα δικτύων συνδεδεμένων οχημάτων (VANET - Vehicular Ad Hoc Networks), καθώς και σε τεχνικές διαχείρισης πόρων και επεξεργασίας δεδομένων στο ευρύτερο περιβάλλον του διαδικτύου των οχημάτων (IoV). Θα πραγματοποιηθεί επίσης πειραματική υλοποίηση και σύγκριση-αξιολόγηση ενδεικτικών προτεινόμενων τεχνικών με χρήση κατάλληλου εργαλείου προσομοίωσης (simulator - π.χ. Veins ή NS2/3 ή άλλο).

Επιθυμητές Γνώσεις: Κατανεμημένα Συστήματα, Διαδίκτυο των Αντικειμένων, Υπολογιστική Νέφους και Υπηρεσίες, Προγραμματισμός σε C/C++/Java/Python

Θέμα: Αποδοτική Διαχείριση Υπηρεσιών Κατ'Οίκον Παράδοσης

Υπεύθυνος Καθηγητής: Γραμματή Πάντζιου

Περίληψη: Ανερχόμενη τάση στην παροχή υπηρεσιών τα τελευταία χρόνια αποτελεί η Οικονομία Διαμοιρασμού (Sharing Economy). Σύμφωνα με την πολιτική αυτή, ο υλικοτεχνικός 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).

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.

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).

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

1. Shroff, A., Shah, B.J. and Gajjar, H. "Online food delivery research: a systematic literature review", International Journal of Contemporary Hospitality Management, Vol. 34 No. 8, pp. 2852-2883, (2022).
2. Ulmer, Marlin W., et al. "The Restaurant Meal Delivery Problem: Dynamic Pickup and Delivery with Deadlines and Random Ready Times." Transportation Science (2020).
3. Zachary Steever, Mark Karwan, Chase Murray, Dynamic courier routing for a food delivery service, Computers & Operations Research, Volume 107, 2019, Pages 173-188
4. Yildiz, Baris, and Martin Savelsbergh. "Provably high-quality solutions for the meal delivery routing problem." Transportation Science 53.5 (2019): 1372-1388.
5. Berbeglia, Gerardo, Jean-François Cordeau, and Gilbert Laporte. "Dynamic pickup and delivery problems." European journal of operational research 202.1 (2010): 8-15.

Θέμα: Σχεδιασμός πολλαπλών διαδρομών για ομάδα ρομπότ σε περιβάλλοντα επιθέσεων

Υπεύθυνος Καθηγητής: Γραμματή Πάντζιου

Περίληψη: Το πρόβλημα προσανατολισμού πολλαπλών διαδρομών (multiple-path orienteering problem) αφορά στον σχεδιασμό διαδρομών για μια ομάδα ρομπότ έτσι ώστε να μεγιστοποιείται το συνολικό κέρδος που συλλέγεται από τα ρομπότ ενώ ταυτόχρονα ικανοποιούνται οι περιορισμοί που τίθενται στο μήκος της διαδρομής που μπορούν διανύσουν τα ρομπότ. Το πρόβλημα μπορεί να αξιοποιηθεί στην μοντελοποίηση και επίλυση του προβλήματος της δρομολόγησης ρομπότ σε διάφορα πεδία εφαρμογών, όπως η εξερεύνηση αγνώστων περιβαλλόντων, η συλλογή πληροφοριών για περιβαλλοντική παρακολούθηση, κ.λπ. Είναι ενδιαφέρουσα η εκδοχή του παραπάνω προβλήματος, σε περιβάλλοντα επιθέσεων (adversarial attacks) όπου αναζητούμε εγγυήσεις για την απόδοση ενός αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος στη χειρότερη περίπτωση, έναντι ενός αντιπάλου που μπορεί να επιτεθεί σε έναν συγκεκριμένο αριθμό από ρομπότ.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα μελετηθούν τεχνικές επίλυσης διαφόρων παραλλαγών του ανωτέρω προβλήματος προσανατολισμού πολλαπλών διαδρομών σε περιβάλλοντα επιθέσεων (Robust Multiple-Path Orienteering Problem).

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

1. G. Shi, L. Zhou and P. Tokekar, "Robust Multiple-Path Orienteering Problem: Securing Against Adversarial Attacks," in IEEE Transactions on Robotics, vol. 39, no. 3, pp. 2060-2077, June 2023
2. B. Schlotfeldt, V. Tzoumas, D. Thakur, and G. J. Pappas, "Resilient active information gathering with mobile robots," in Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst., 2018, pp. 4309-4316.
3. L. Zhou, V. Tzoumas, G. J. Pappas, and P. Tokekar, "Resilient active target tracking with multiple

robots,” IEEE Robot. Autom. Lett., vol. 4, no. 1, pp. 129–136, 2018.

4. Singh, A. Krause, C. Guestrin, and W. J. Kaiser, “Efficient informative sensing using multiple robots,” J. Artif. Intell. Res., vol. 34, pp. 707–755, 2009.

5. L. Guerrero-Bonilla, A. Prorok, and V. Kumar, “Formations for resilient robot teams,” IEEE Robot. Autom. Lett., vol. 2, no. 2, pp. 841–848, 2017.

6. Prorok, “Redundant robot assignment on graphs with uncertain edge costs,” in Distributed Autonomous Robotic Systems. Berlin, Germany: Springer, 2019, pp. 313–327.

Θέμα: Ταξινόμηση έργων τέχνης με μεταφορά μάθησης (transfer learning)

Υπεύθυνος καθηγητής: Χριστίνα Γεωργουλάκη

Περίληψη: Η χρήση της μεθόδου μεταφοράς μάθησης επιτρέπει την εκπαίδευση δικτύων σε περιπτώσεις που τα δεδομένα είναι περιορισμένα, μεταφέροντας τη μάθηση από ένα σύνολο δεδομένων στο οποίο έχει ήδη εκπαιδευτεί το μοντέλο, στο νέο σύνολο - περιορισμένων - δεδομένων.

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την Αυτοματοποιημένη ταξινόμηση έργων τέχνης ως προς το δημιουργό με χρήση μεταφοράς μάθησης. Για το σκοπό αυτό, αρχικά θα γίνει επισκόπηση των κυριότερων τάσεων στην αυτοματοποιημένη ταξινόμηση έργων ζωγραφικής και ειδικότερα στη χρήση μεταφοράς μάθησης για την ταξινόμηση έργων τέχνης. Στη συνέχεια θα δημιουργηθεί βάση δεδομένων με ψηφιοποιημένα έργα τέχνης διάφορων δημιουργών. Για την ταξινόμηση αυτού του συνόλου δεδομένων θα χρησιμοποιηθεί ένα προεκπαιδευμένο δίκτυο (π.χ. GoogLeNet, SqueezeNet) το οποίο θα τροποποιηθεί κατάλληλα. Θα γίνει διερεύνηση της ικανότητας της μεθόδου να εντοπίζει τα οπτικά χαρακτηριστικά των ψηφιοποιημένων έργων τέχνης και να προσδιορίσει το δημιουργό. Τέλος θα πραγματοποιηθεί αποτίμηση της απόδοσης του συστήματος ταξινόμησης και σύγκριση με άλλα συστήματα.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Αναγνώριση Προτύπων και Μηχανική Μάθηση, Όραση υπολογιστών, Νευρωνικά δίκτυα.

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab

Θέμα: Χρήση Τυπικών Μεθόδων στην Προτυποποίηση Παιχνιδιών

Υπεύθυνος καθηγητής: Κωνσταντίνος Μπάρλας

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι η χρήση των μαθηματικών τεχνικών που λέγονται “Τυπικές Μέθοδοι” για την προτυποποίηση παιχνιδιών. Η εργασία θα είναι κατά το ήμισυ βιβλιογραφική (θα παρουσιάζονται οι Τυπικές Μέθοδοι) και κατά το άλλο ήμισυ θα εξετάζεται η χρήση τους για την προδιαγραφή των κανόνων που ακολουθεί κάποιο παιχνίδι της επιλογής των φοιτητών.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Διακριτά Μαθηματικά

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Sebastian Krings, Phillipp Korner, “Prototyping Games using Formal Methods”, First International Workshop, FMFun 2019, Bergen, Norway, December 2–3, 2019, Springer, ISBN: 978-3-030-71374-4
2. Ian Sommerville, “Software Engineering”, Chapter 27, “Formal Specification”, available at <https://iansommerville.com/software-engineering-book/downloads/>, 10th edition, Pearson, 2015, ISBN: 978-0133943030
3. Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, “Formal Methods: An appetizer”, 1st edition, Springer, 2019, ISBN: 978-3030051556