

Θέματα προτεινόμενων διπλωματικών του Τομέα Δικτύων Επικοινωνιών και Κατανεμημένων Συστημάτων – Χειμερινό εξάμηνο 2023-2024

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

Υπεύθυνοι καθηγητές: Β. Μάμαλης, Γρ. Πάντζιου

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 (βασιζόμενων 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 - <https://veins.car2x.org/>).

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

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 χρονοκαθυστέρηση. 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 ραδιοπύργων 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: 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 Fiber 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: 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.

Προαπαιτούμενες 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: Ταξινόμηση έργων τέχνης ως προς το δημιουργό με χρήση τεχνικών επεξεργασίας εικόνας και αναγνώρισης προτύπων.

Υπεύθυνος καθηγητής: Χριστίνα Γεωργουλάκη

Περίληψη: Η διπλωματική εργασία πραγματεύεται την Αυτοματοποιημένη ταξινόμηση έργων τέχνης ως προς το δημιουργό με χρήση τεχνικών επεξεργασίας εικόνας και αναγνώρισης προτύπων. Επισκόπηση των κυριότερων τάσεων στην αυτοματοποιημένη ταξινόμηση έργων ζωγραφικής. Δημιουργία βάσης δεδομένων με ψηφιοποιημένα έργα τέχνης διαφόρων δημιουργών και εξαγωγή από αυτά κατάλληλων χαρακτηριστικών για την ταυτοποίηση του δημιουργού. Χρήση ταξινομητή για την διάκριση των πινάκων ως προς το δημιουργό με βάση τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Επεξεργασία Εικόνας, Αναγνώριση Προτύπων

Επιθυμητές Γνώσεις: Matlab

Θέμα: Χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης για την αντιμετώπιση των φαινομένων διάδοσης σε σύμφωνες οπτικές επικοινωνίες με ή χωρίς πιθανοκρατική 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: Μελέτη νομοτελειακών στην καθυστέρηση δικτύων (time deterministic networks) και εφαρμογές τους στην 4^η βιομηχανική επανάσταση

Υπεύθυνος καθηγητής: Αντ. Μπόγρης

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα είναι βιβλιογραφική μελέτη στις σύγχρονες τάσεις δικτύων νομοτελειακών (time-deterministic) ή ευαίσθητων (time-sensitive) στον χρόνο και οι εφαρμογές τους στην 4^η βιομηχανική επανάσταση. Θα μελετηθούν σύγχρονες αρχιτεκτονικές δικτύων που βασίζονται σε οπτικές τεχνολογίες και συγκεκριμένα σενάρια χρήσης αυτών.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Δίκτυα Οπτικών Επικοινωνιών, Δίκτυα Η/Υ I, Δίκτυα Η/Υ II

Επιθυμητές Γνώσεις: python

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Bigo, S., Benzaoui, N., Christodouloupoloulos, K., Miller, R., Lautenschlaeger, W., & Frick, F. (2021). Dynamic deterministic digital infrastructure for time-sensitive applications in factory floors. IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, 27(6), 1-14.

Θέμα: Χρήση νευρωνικών δικτύων για την ταυτοποίηση 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.

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

Επιθυμητές Γνώσεις: python, matlab

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 ενορχήστρωση 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: 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: 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 κλασικά προβλήματα υπολογισμού, πολλαπλασιασμός πινάκων, επίλυση γραμμικών συστημάτων, ταξινόμηση-αναζήτηση, ομαδοποίηση δεδομένων, 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 (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: Η Ασφάλεια της τεχνολογίας Blockchain

Υπεύθυνος καθηγητής: Ι. Καντζάβελου

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας θα είναι οι ευπάθειες στην τεχνολογία blockchain, η δημιουργία νέων ευπαθών σημείων ανάλογα με την εφαρμογή, και τρόποι αντιμετώπισης αυτών σε επίπεδο πρόληψης και ανίχνευσης. Θα πρέπει να μελετηθούν περιστατικά επιθέσεων που οφείλονταν στις αδυναμίες της τεχνολογίας blockchain και να υποδειχθούν τρόποι αποφυγής.

Προαπαιτούμενα μαθήματα: Ασφάλεια Δικτύων και Επικοινωνιών

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

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Huaqun Guo, Xingjie Yu, A survey on blockchain technology and its security, Blockchain: Research and Applications, Volume 3, Issue 2, 2022, 100067, ISSN 2096-7209, <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100067>.

Θέμα: Υπογραφές επιθέσεων σε Συστήματα Ανίχνευσης Εισβολών

Υπεύθυνος καθηγητής: Ι. Καντζάβελου

Περίληψη: Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας θα είναι η μελέτη και εύρεση υπογραφών επιθέσεων σε βάσεις δεδομένων που ενσωματώνονται σε Συστήματα Ανίχνευσης Εισβολών και η μοντελοποίηση αυτών σε patterns που μπορούν δυναμικά να αναπροσαρμόζονται σε παραλλαγές επιθέσεων.

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

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

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Shaikh, A., Gupta, P. (2022). Dynamic Updating of Signatures for Improving the Performance of IDS. In: Jacob, I.J., Kolandapalayam Shanmugam, S., Bestak, R. (eds) Expert Clouds and Applications. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 444. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2500-9_49.
2. S. Jin, J. -G. Chung and Y. Xu, "Signature-Based Intrusion Detection System (IDS) for In-Vehicle CAN Bus Network," 2021 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS), 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/ISCAS51556.2021.9401087.

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: 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

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