**Προτεινόμενες Διπλωματικές Εργασίες ακαδ. Έτους 2019-2020**

**Τίτλος εργασίας:** Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Παράλληλων Αλγόριθμων Υπολογισμού στο Υβριδικό Μοντέλο με συνδυαστική χρήση OpenMP και MPI

**Υπεύθυνος Καθηγητής:** Β. Μάμαλης

**Περίληψη:** Το OpenMP είναι ένα σύγχρονο πρότυπο παράλληλου προγραμματισμού, το οποίο δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα ανάπτυξης αποδοτικών παράλληλων προγραμμάτων για συστήματα διαμοιραζόμενης/κοινής μνήμης (πολυεπεξεργαστικά, πολυπύρηνα κλπ), στο πολυνηματικό μοντέλο (multithreaded model). To MPI αποτελεί στις μέρες μας το de-facto standard για παράλληλο προγραμματισμό σε περιβάλλον κατανεμημένης μνήμης, ενώ πλέον πρόσφατα έχει ενσωματώσει επίσης πολύ αποδοτικούς μηχανισμούς υποστήριξης και για παράλληλο προγραμματισμό κοινής μνήμης (MPI Shared Memory). Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι ο σχεδιασμός, ανάπτυξη και αξιολόγηση, στο υβριδικό μοντέλο (hybrid model - παράλληλος προγραμματισμός σε συνδυαστικό περιβάλλον κατανεμημένης-διαμοιραζόμενης μνήμης), αποδοτικών παράλληλων αλγορίθμων για κλασσικά προβλήματα υπολογισμού, όπως π.χ. (επιλογή κάποιων από τα ακόλουθα): πολλαπλασιασμός πινάκων, επίλυση γραμμικών συστημάτων, ταξινόμηση (sorting), ομαδοποίηση δεδομένων (data clustering), FFT (Fast Fourier Transform), μέθοδοι γραμμικού προγραμματισμού κ.α.). Η ανάπτυξη των αλγορίθμων που θα επιλεγούν θα γίνει σε γλώσσα C/C++ και η αξιολόγησή τους σε κατάλληλο πραγματικό περιβάλλον. Θα αναπτυχθούν δύο συνδυαστικές υλοποιήσεις, (α) μία με χρήση MPI+OpenMP και (β) μία με χρήση MPI+MPI Shared Memory, και θα εξαχθούν αντίστοιχες συγκριτικές μετρήσεις και συμπεράσματα. Σημαντικό μέρος της εργασίας θα αποτελέσει η μελέτη/διερεύνηση της σχετικής βιβλιογραφίας σχετικά με τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της κάθε μίας συνδυαστικής μεθόδου, το ποια προβλήματα είναι κατάλληλα για υλοποίηση στο υβριδικό μοντέλο (με τη μία ή την άλλη μέθοδο) και ποια όχι κλπ.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Παράλληλος Υπολογισμός, Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός σε C/C++

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Παράλληλοι Αλγόριθμοι Εξόρυξης Κειμένου στο Μοντέλο του MapReduce

**Υπεύθυνος Καθηγητής:** Β. Μάμαλης

**Περίληψη:** Την τελευταία δεκαετία έχει συντελεστεί ραγδαία εξέλιξη προς την κατεύθυνση της αποδοτικής διαχείρισης και επεξεργασίας *μεγάλων δεδομένων* (big data) με συνήθη εξοπλισμό σε κατανεμημένο περιβάλλον. Το μοντέλο του MapReduce αποτελεί ένα από τα πλέον διαδεδομένα στις μέρες μας με στόχο μια επαρκώς αποδοτική λύση στις ανάγκες επεξεργασίας που παρουσιάζουν πλέον οι αλγόριθμοι/υπολογισμοί σε τέτοιου είδους δεδομένα (σε όγκους της τάξεως των petabytes). Το Apache Spark framework αποτελεί επίσης την πλέον σύγχρονη αντίστοιχη πλατφόρμα για in-memory επεξεργασία επιτυγχάνοντας ακόμα πιο ικανοποιητικούς χρόνους απόκρισης και δίνοντας τη δυνατότητα ακόμα και για stream processing σε πραγματικό χρόνο. Η πτυχιακή εργασία αφορά στη διερεύνηση, σχεδιασμό, ανάπτυξη και αξιολόγηση αποδοτικών παράλληλων αλγορίθμων για διαχείριση και επεξεργασία *μεγάλων δεδομένων* (big data) στο μοντέλο του MapReduce, εστιάζοντας πιο συγκεκριμένα σε τεχνικές εξόρυξης δεδομένων από κείμενα (text mining / π.χ. text clustering, text classification με μεθόδους όπως support vector machine, logistic regression, knn και naïve bayes, frequent pattern mining, parallel graph mining κ.α.) και χρήση τους σε εφαρμογές για ανάλυση συναισθημάτων (sentiment analysis), εξόρυξη γνώμης (opinion mining), educational data mining κ.α. Βασικός στόχος της πτυχιακής εργασίας θα είναι η επισταμένη διερεύνηση της σχετικής βιβλιογραφίας, η επιλογή των πλέον κατάλληλων αλγορίθμων για το μοντέλο του MapReduce, η αποδοτική υλοποίηση των αλγορίθμων που θα επιλεγούν (ή παραλλαγών αυτών) στις πλατφόρμες του Apache Hadoop (ελεύθερα διαθέσιμη υλοποίηση του MapReduce) και του Apache Spark, και η ανάλυση των αποτελεσμάτων εκτέλεσης των αλγορίθμων αυτών σε πραγματικό περιβάλλον.

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

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Ελεύθερα Διαθέσιμες Υπηρεσίες Υπολογισμού και Ανάπτυξης Εφαρμογών στο Νέφος

**Υπεύθυνος Καθηγητής:** Β. Μάμαλης

**Περίληψη:** Η υπολογιστική νέφους (cloud computing) έχει εξελιχθεί ραγδαία κατά τα τελευταία χρόνια σε επίπεδο δυνατοτήτων υποστήριξης υπηρεσιών PAAS και SAAS. Οι πάροχοι υπηρεσιών νέφους έχουν τη δυνατότητα πλέον να προσφέρουν σε επίπεδο υπηρεσίας σχεδόν κάθε είδους τεχνολογία υπολογισμού και ανάπτυξης εφαρμογών. Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα αποτελέσει η διερεύνηση, συγκριτική αξιολόγηση και ενδεικτική αξιοποίηση/ επίδειξη ελεύθερα διαθέσιμων υπηρεσιών στο νέφος (cloud). Πιο συγκεκριμένα:

(α) θα διερευνηθούν/καταγραφούν οι σημαντικότερες ελεύθερα διαθέσιμες υπηρεσίες των σημαντικότερων παρόχων στη διεθνή αγορά (π.χ. Amazon, Google, Microsoft κ.α.) με τα βασικά χαρακτηριστικά/δυνατότητες και περιορισμούς τους.

(β) θα μελετηθούν διεξοδικότερα και θα συγκριθούν μεταξύ τους οι αντίστοιχες ελεύθερες υπηρεσίες/πλατφόρμες για τους ακόλουθους βασικούς άξονες υπολογισμού και ανάπτυξης εφαρμογών (σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα προσφερόμενα σε επίπεδο IAAS/clusters):

- Ανάπτυξη Web Εφαρμογών (web development) /\* ή/και κινητών εφαρμογών \*/

- Οργάνωση/Διαχείριση Δεδομένων (SQL και NoSQL databases)

- Παράλληλης Επεξεργασίας στο μοντέλο του MapReduce

(γ) θα επιλεγούν συγκεκριμένες υπηρεσίες/πλατφόρμες από τις παραπάνω, πάνω στις οποίες θα κτισθούν και θα επιδειχθούν ενδεικτικές εφαρμογές αξιοποίησή τους (ή/και συνδυασμών αυτών) και θα εξαχθούν συγκριτικά συμπεράσματα.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Παράλληλος Υπολογισμός, Εφαρμογές Διαδικτύου, Βάσεις Δεδομένων, Προγραμματισμός σε Java/Python

**Πλήθος Φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος Εργασίας:** Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Παράλληλων Αλγόριθμων Υπολογισμού σε Περιβάλλον CUDA

**Υπεύθυνοι καθηγητές**: Β. Μάμαλης, Δ. Κεχαγιάς

**Περίληψη:** Η ραγδαία αναπτυσσόμενη τεχνολογία των πολυπύρηνων καρτών γραφικών έχει οδηγήσει κατά τα τελευταία χρόνια στη μαζική χρήση τους και στο χώρο του παράλληλου υπολογισμού, με στόχο τους καλύτερους χρόνους απόκρισης που είναι δυνατόν να επιτευχθούν (μέσω του παράλληλου προγραμματισμού σε αντίστοιχα μοντέλα των πολλαπλών - έως και χιλιάδων - πυρήνων τους. Το πιο δημοφιλές αντίστοιχο μοντέλο στις μέρες μας είναι το μοντέλο προγραμματισμού CUDA της NVIDIA (http://www.nvidia.com/object/cuda\_home\_new.html). Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι ο σχεδιασμός, ανάπτυξη και αξιολόγηση σε περιβάλλον CUDA, αποδοτικών παράλληλων αλγορίθμων για κλασσικά προβλήματα υπολογισμού, πολλαπλασιασμός πινάκων, επίλυση γραμμικών συστημάτων, ταξινόμηση (sorting), ομαδοποίηση δεδομένων (data clustering), FFT (Fast Fourier Transform), μέθοδοι γραμμικού προγραμματισμού κ.α.). Η ανάπτυξη των ανωτέρω αλγορίθμων θα γίνει σε γλώσσα C/C++ και η αξιολόγησή τους θα περιλαμβάνει σύγκριση (σε επίπεδο χρόνων απόκρισης και μετρήσεων επιτάχυνσης/speedup) με αντίστοιχες υλοποιήσεις σε συμβατικά παράλληλα περιβάλλοντα. Θα γίνει επίσης προσπάθεια ανάπτυξης και αξιολόγησης συνδυαστικών/υβριδικών υλοποιήσεων (συνδυάζοντας CPU shared memory και GPU) και θα εξαχθούν αντίστοιχες συγκριτικές μετρήσεις και συμπεράσματα.

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

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Τεχνικές Ομαδοποίησης Κόμβων και Συλλογής Δεδομένων σε Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων με έμφαση στην Κινητικότητα

**Υπεύθυνοι καθηγητές**: Β.Μάμαλης, Γ. Πάντζιου

**Περίληψη:** Αντικείμενο της εργασίας θα αποτελέσει ο σχεδιασμός, ανάλυση και πειραματική αξιολόγηση αποδοτικών τεχνικών-πρωτοκόλλων για ομαδοποίηση κόμβων και δρομολόγηση σε Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων (wireless sensor networks) με έμφαση στην κινητικότητα (mobile nodes & mobile sinks). Η χρήση των ασύρματων δικτύων αισθητήρων έχει μεγαλώσει ραγδαία τα τελευταία χρόνια, υποδεικνύοντας εμφανώς την κρίσιμη αναγκαιότητα για την ανάπτυξη και χρήση επεκτάσιμων-κλιμακούμενων και αποδοτικών από άποψη κατανάλωσης ενέργειας πρωτοκόλλων για συγκέντρωση και συνάθροιση δεδομένων σε αντίστοιχα μεγάλης κλίμακας περιβάλλοντα. Σχετικά ιεραρχικά (σε αντίθεση με τα παλαιότερου τύπου απλά ενός-επιπέδου αντίστοιχα πρωτόκολλα) πρωτόκολλα-αλγόριθμοι (βασιζόμενα κατά κύριο λόγο στην αποτελεσματική ομαδοποίηση των κόμβων του ασύρματου δικτύου) έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως πλέον προς την ανωτέρω κατεύθυνση και προς την αντιμετώπιση των προαναφερόμενων προβλημάτων. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής θα μελετηθούν αρχικά ως βάση γνωστοί/διαδεδομένοι αλγόριθμοι (π.χ. LEACH, HEED) της βιβλιογραφίας, και στη συνέχεια θα σχεδιασθούν/αναπτυχθούν αντίστοιχοι πιο σύνθετοι αλγόριθμοι που θα δίνουν έμφαση (α) στην ενσωμάτωση επιπλέον κριτηρίων με σκοπό τη βελτίωση της κατανάλωσης ενέργειας και του χρόνου ζωής (lifetime) του δικτύου και (β) στην επιπλέον χρήση τεχνικών συλλογής δεδομένων από κινητή/ες μονάδα/ες (mobile sinks), σε περιβάλλοντα τόσο σταθερών όσο και κινητών κόμβων αισθητήρων (stationary or mobile sensor nodes). Οι ανωτέρω τεχνικές θα υλοποιηθούν και αξιολογηθούν πειραματικά μέσω κατάλληλου προσομοιωτή (simulator). Θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση επίσης στη χρήση-εφαρμογή τέτοιου είδους πρωτοκόλλων/αλγορίθμων σε σύγχρονα περιβάλλοντα/εφαρμογές IoT (στα πλαίσια υποστήριξης αυτών σε επίπεδο 'ομιχλώδους υπολογισμού' / *fog computing*) και θα μελετηθούν-προταθούν αντίστοιχα σενάρια χρήσης.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Προγραμματισμός σε C/C++

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Σύγχρονες Τεχνικές Εικονικοποίησης στην Υπολογιστική Νέφους

**Επιβλέποντες**: Β.Μάμαλης, Α. Αναγνωστόπουλος

**Περίληψη:** Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι διερεύνηση των υποστηρικτικών τεχνολογιών της Υπολογιστικής Νέφους (Cloud Computing) με έμφαση στην Εικονικοποίηση (Virtualization) και τις σύγχρονες αντίστοιχες τεχνικές και εργαλεία/προϊόντα που έχουν αναπτυχθεί. Αρχικά θα μελετηθούν και θα καταγραφούν τα χαρακτηριστικά και οι διαφορές των υπαρχόντων τεχνικών τόσο με βάση κλασσικές υπάρχουσες μεθόδους (software-based virtualization) όσο και με βάση τις πιο σύγχρονες μεθόδους υποβοηθούμενες από το υλικό (hardware-assisted virtualization). Στη συνέχεια ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην τεχνική του os-level virtualization (container-based) η οποία αποτελεί μια από τις πλέον σύγχρονες τάσεις στο περιβάλλον του Cloud Computing. 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. Θα γίνει επίδειξη και πρακτική εφαρμογή με χρήση των λογισμικών KVM, [Kubernetes](https://developer.ibm.com/articles/why-should-we-use-microservices-and-containers/kubernetes.io) και Docker.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Προγραμματισμός σε Java/Python

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Επισκόπηση Προτύπων για Εφαρμογές Επικοινωνίας “Vehicle-to-Everything” (“V2X”)

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ιωάννης Χοχλιούρος, Αντώνης Μπόγρης

**Περίληψη:** Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι η διερεύνηση και παρουσίαση των προτύπων που διέπουν τις εφαρμογές επικοινωνίας Vehicle-to-Everything (V2X). Η βιβλιογραφική έρευνα θα απεικονίσει το πεδίο αναφοράς αναφορικά με επικοινωνίες V2I (Vehicle-to-Infrastructure), V2N (Vehicle-to-Network), V2V (Vehicle-to-Vehicle), V2P (Vehicle-to-Pedestrian) και V2D (Vehicle-to-Device). Η εργασία θα παρουσιάσει τα βασικά στοιχεία αναφορικά με την εξέλιξη στον αντίστοιχο τομέα της ευρωπαϊκής και διεθνούς τυποποίησης ξεκινώντας από το πλαίσιο ETSI ITS-G5, οδεύοντας σταδιακά προς τις Releases 14, 15 και 16 της 3GPP. Ιδιαίτερη έμφαση θα αποδοθεί, *μεταξύ άλλων*, στη συσχέτιση των ανωτέρω με τις εφαρμογές 5G, με ενδεικτικά παραδείγματα.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Προηγμένες δικτυακές τεχνολογίες.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Δράσεις δυναμικού τεμαχισμού δικτύων (dynamic network slicing) για την προώθηση εφαρμογών στο πλαίσιο 5G

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ιωάννης Χοχλιούρος, Αντώνης Μπόγρης

**Περίληψη:** Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι η διερεύνηση του ρόλου δράσεων δυναμικού τεμαχισμού δικτύου (dynamic network slicing) για την ενίσχυση των εφαρμογών 5G. Η εργασία θα καλύψει βασικά εννοιολογικά θέματα που αφορούν στο πεδίο του network slicing και θα επεκτείνει τη βιβλιογραφική έρευνα σε στο πλαίσιο του 5G, εστιάζοντας στην προοπτική dynamic network slicing. Ιδιαίτερη έμφαση θα αποδοθεί σε υφιστάμενα επιχειρηματικά μοντέλα καθώς και σε ρυθμιστικά θέματα που ενδέχεται να επηρεάσουν στην ανάπτυξη συναφών εφαρμογών.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Προηγμένες δικτυακές τεχνολογίες.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Προσομοίωση Μέσω Η/Υ Πρωτοκόλλων Ενεργειακά Αποδοτικής Δρομολόγησης σε Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Διονύσης Κανδρής

**Περίληψη:** Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (Wireless Sensor Networks - WSN) συγκαταλέγονται στα σύγχρονα πεδία αιχμής της επιστήμης. Ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα έρευνας στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων είναι η επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας, εξαιτίας των εξαιρετικά περιορισμένων ενεργειακών αποθεμάτων των ασύρματων κόμβων. η εξοικονόμηση της ενέργειας στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων μπορεί να επιτευχθεί, μεταξύ άλλων, και μέσω της ανάπτυξης πρωτοκόλλων ενεργειακά αποδοτικής δρομολόγησης δεδομένων. για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί πολλά εξειδικευμένα λογισμικά που επιτρέπουν την ανάλυση της απόδοσης τέτοιων πρωτοκόλλων (π.χ. NS3, Tossim, Omnet+, Netsim, Qualnet, Avrora). Αντικείμενο αυτής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η επιλογή ενός λογισμικού αυτού του τύπου και η ανάλυση των διαδικασιών που απαιτούνται για τη μοντελοποίηση και προσομοίωση μέσω αυτού πρωτοκόλλων ενεργειακά αποδοτικής δρομολόγησης δεδομένων σε ασύρματα δίκτυα αισθητήρων. Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής απαιτούνται: α) καλή γνώση των βασικών αρχών των πρωτοκόλλων δρομολόγησης σε ασύρματα δίκτυα αισθητήρων, β) καλή γνώση προγραμματισμού

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής απαιτούνται: α) καλή γνώση των βασικών αρχών των πρωτοκόλλων δρομολόγησης σε ασύρματα δίκτυα αισθητήρων, β) καλή γνώση προγραμματισμού

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Προγραμματιζόμενος Έλεγχος Ρομποτικών Συστημάτων

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Διονύσης Κανδρής

**Περίληψη:** Η ρομποτική τεχνολογία παρουσιάζει μια συνεχή εξελικτική πορεία με ένα διαρκώς διευρυνόμενο πλήθος εφαρμογών. Η μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς των ρομποτικών συστημάτων είναι από τη φύση της μια πολύπλοκη διαδικασία που είναι όμως απαραίτητη για την επιτυχή τους χρησιμοποίηση. Αντικείμενο αυτής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς ρομποτικών οχημάτων και η ανάπτυξη κώδικα για τον προγραμματιζόμενο έλεγχο της.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής απαιτούνται: α) καλή γνώση των βασικών αρχών που διέπουν τη δομή και τη λειτουργία των ρομποτικών συστημάτων β) καλή γνώση προγραμματισμού

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Τεχνολογίες Αιχμής στην Ψηφιακή Εγκληματολογία

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Δ. Καλλέργης

**Περίληψη:** Η «κυβερνοεγκληματικότητα» (cyber - criminality), δηλαδή η διάπραξη ποινικών αδικημάτων μέσω του Διαδικτύου, συνιστά μία εξαιρετικά σοβαρή και αναδυόμενη απειλή. Η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη οδήγησε μοιραία στην εμφάνιση νέων μορφών προσβολής, οι οποίες δύσκολα εντάσσονται πλέον στις υφιστάμενες νομικές διατάξεις. Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να ενσωματωθεί σε νέα συστήματα για τη διευκόλυνση της σύγχρονης Ψηφιακής Εγκληματολογίας και της Απόκρισης Περιστατικών (Digital Forensics and Incident Response - DFIR). Για παράδειγμα, είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) έχει εισαγάγει πολυπλοκότητα στον κυβερνοχώρο, ωστόσο, οι ανταποκριτές περιστατικών θα πρέπει επίσης να συνειδητοποιήσουν τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζονται από αυτούς τους νέους «ψηφιακούς μάρτυρες» για να υποστηρίξουν την έρευνά τους.

Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να εκπονήσει μια συγκριτική μελέτη στις τεχνολογίες που αξιοποιούνται στο πεδίο της ψηφιακής εγκληματολογίας.

**Επιθυμητές γνώσεις**: Ασφάλεια Επικοινωνιών και Πληροφοριών, Δίκτυα Υπολογιστών, Fog and Cloud Computing

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος Εργασίας:** Ποιότητα Υπηρεσίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων μέσω της τεχνολογίας υπολογιστικής των Άκρων (Edge) / Ομίχλης (Fog)

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Δ. Καλλέργης

**Περίληψη:** Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση σηματοδοτείται από την ανάπτυξη τεχνολογιών που εστιάζουν στα Κυβερνοφυσικά Συστήματα (Cyber-Physical Systems), στο Διαδίκτυο των Αντικειμένων (Internet of Things) και στα Υπολογιστικά Νέφη (Cloud Computing). Λόγω της ευρείας ενσωμάτωσης αυτών των τεχνολογιών και ιδιαίτερα των Υπολογιστικών Νεφών σε Κρίσιμες Υποδομές (Critical Infrastructures), προκύπτει ολοένα αυξανόμενη ανάγκη για καλύτερη απόδοση (performance) σε αντιδιαστολή με την πολυπλοκότητα των εφαρμογών. Στόχος της εργασίας αυτής είναι **(α)** να μελετήσει τη δομή και την αρχιτεκτονική της υπολογιστικής των άκρων και **(β)** να αναδείξει τη χρησιμότητά της στην αντιμετώπιση προβλημάτων που παρουσιάζονται στην κλασική αρχιτεκτονική της υπολογιστική νέφους/ΙοΤ, μέσω μοντελοποίησης και προσομοίωσης ενός περιβάλλοντος υπολογιστικής ομίχλης προκειμένου να αναλυθεί η απόδοση του fog/edge computing σε συγκεκριμένα σενάρια χρήσης (use cases).

**Επιθυμητές γνώσεις**: Δίκτυα Υπολογιστών, Υπολογιστική Νέφους, Δικτύωση Ορισμένη από το Λογισμικό

**Πλήθος φοιτητών:** 1 ή 2

**Τίτλος εργασίας:** Μελέτη των διαστημότιμων ασαφών συνόλων τύπου–2 και της εργαλειοθήκης ανοικτού κώδικα IT2FS v1.1, με εφαρμογές σε προβλήματα μη γραμμικής μοντελοποίησης.

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Π. Μαστοροκώστας

**Περίληψη:** Στόχος της εργασίας είναι

(1) Μελέτη των διαστημότιμων ασαφών συνόλων τύπου–2 και των παραγόμενων ασαφών συναφών συστημάτων.

(2) Μελέτη της εργαλειοθήκης ανοικτού κώδικα IT2FS v1.1.

(3) Υλοποίηση ασαφών συστημάτων τύπου–2 σε MATLAB.

(4) Aνάπτυξη πλατφόρμας δοκιμών.

(5) Εφαρμογή των ασαφών συστημάτων τύπου–2 σε προβλήματα μη γραμμικής μοντελοποίησης και συγκριτική ανάλυση με ασαφή συστήματα τύπου–1 και νευρωνικά δίκτυα.

Απαραίτητος εξοπλισμός: Tο λογισμικό MATLAB, η εργαλειοθήκη Fuzzy Logic Toolbox και η εργαλειοθήκη ανοικτού κώδικα IT2FS v1.1.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Ο/η μεταπτυχιακός/ή φοιτητής/φοιτήτρια είναι επιθυμητό να έχει υψηλή επίδοση στο αντικείμενο της Υπολογιστικής Ευφυΐας και ικανοποιητικές γνώσεις προγραμματισμού. Παράλληλα θα πρέπει να έχει άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας.

Πλήθος φοιτητών: 1

**Τίτλος εργασίας:** Μελέτη προηγμένων συστημάτων υπολογιστικής νοημοσύνης και υλοποίησή τους σε Tensorflow

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Π. Μαστοροκώστας

**Περίληψη:** Στόχος της εργασίας είναι:

(1) Μελέτη των ασαφών νευρωνικών δικτύων, των αναδρομικών νευρωνικών δικτύων και των συνελικτικών νευρωνικών δικτύων.

(2) Μελέτη του εργαλείου Tensorflow.

(3) Yλοποίηση των μοντέλων του (1)

(4) Ανάπτυξη πλατφόρμας δοκιμών.

(5) Εφαρμογή σε πρότυπα προβλήματα.

Απαραίτητος εξοπλισμός: Tο λογισμικό Tensorflow.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Ο/η μεταπτυχιακός/ή φοιτητής/φοιτήτρια είναι επιθυμητό να έχει καλές γνώσεις στο αντικείμενο του προγραμματισμού. Παράλληλα θα πρέπει να έχει άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Δημιουργία πολυμεσικού δικτυακού τόπου με χρήση μηχανής αναζήτησης

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ν. Ζάχαρης

**Περίληψη:** Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η χρήση των μηχανών αναζήτησης στους δικτυακούς τόπους, όπως είναι για παράδειγμα το Apache Solr, το οποίο έχει ένα πλήθος από εντυπωσιακά χαρακτηριστικά όπως είναι : αναζήτηση σε ολόκληρο το κείμενο ( full text search), δυνατότητα χρήσης σε συνδυασμό με Βάση Δεδομένων, ΝoSql χαρακτηριστικά, χρήση εγγράφων word- pdf, κατανεμημένη αρχιτεκτονική, επεκτασιμότητα κ.λπ. Ο σκοπός της εργασίας θα είναι να δημιουργηθεί ένας δικτυακός τόπος που θα υποστηρίζει γραφική διεπαφή σε HTML, JavaScript, PHP για τον εμπλουτισμό και αποθήκευση καθώς και την αναζήτηση και ανάκτηση πληροφοριών από τη μηχανή αναζήτησης Apache Solr.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** HTML, JavaScript, CSS, PHP, Apache Solr

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Διαδικτυακές τεχνολογίες για την ανάπτυξη συμβατών εφαρμογών σε διαφορετικές υπολογιστικές πλατφόρμες

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ν. Ζάχαρης

**Περίληψη:** Για τη δημιουργία των εφαρμογών στο διαδίκτυο χρησιμοποιούνται οι γλώσσες Html, javaScript, CSS μέσω των οποίων δημιουργούνται οι κατάλληλες διεπαφές για την αλληλεπίδραση του χρήστη με τις υπηρεσίες ενός εξυπηρετητή. Τα τελευταία χρόνια αυξάνονται συνεχώς τα προγραμματιστικά πακέτα (frameworks) τα οποία βασίζονται σε αυτές στις ανωτέρω γλώσσες και προσφέρουν τη δυνατότητα της ανάπτυξης συμβατών εφαρμογών σε πολλά λειτουργικά συστήματα και κινητές συσκευές. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα Cordova Phonegap, Ionic, Framework 7 κ.λπ. Ο σκοπός της εργασίας θα είναι η παρουσίαση αυτών των πακέτων, το είδος της διάθεσης τους και των υπηρεσιών που προσφέρουν, ενδεικτικά παραδείγματα για την ανάπτυξη εφαρμογών σε διαφορετικές πλατφόρμες, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση τους.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** HTML, JavaScript, CSS

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Ανάπτυξη προσομοιωτή MIPS – Έκδοση για PC

**Υπεύθυνος καθηγητής :** Δημήτρης Κεχαγιάς

**Περίληψη**: Αντικείμενο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός προσομοιωτή του επεξεργαστή MIPS, ο οποίος θα τρέχει σε PC και κάτω από διάφορα λειτουργικά συστήματα (Windows, Linux, Mac OS). Ο χρήστης θα μπορεί να φορτώσει ή να γράψει ένα πρόγραμμα assembly χρησιμοποιώντας τον ενσωματωμένο editor και στη συνέχεια να δει και κατανοήσει, βήμα-βήμα, πώς εκτελείται το πρόγραμμα αυτό στη CPU. Σε κάθε βήμα ο προσομοιωτής θα παρουσιάζει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του επεξεργαστή. Συγκεκριμένα: τον εκτελέσιμο κώδικα, τις εντολές που εκτελούνται, τους καταχωρητές, τη μνήμη δεδομένων και το DataPath της CPU μαζί με τις πληροφορίες που το διαρρέουν. Επίσης, θα προσομοιωθεί η απόδοση του επεξεργαστή και ο χρήστης θα μπορεί να δει τις καθυστερήσεις των επιμέρους δομικών στοιχείων και την κρίσιμη διαδρομή της CPU. Ο προσομοιωτής θα είναι σε θέση να προσομοιώσει πολλά διαφορετικά DataPath (ενός κύκλου και pipeline), με δυνατότητα διαμόρφωσής των.

**Πλήθος Φοιτητών**: 1

**Τίτλος εργασίας:** Ανάπτυξη προσομοιωτή MIPS – Έκδοση για Android

**Υπεύθυνος Καθηγητής**: Δημήτρης Κεχαγιάς

**Περίληψη:** Αντικείμενο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός προσομοιωτή του επεξεργαστή MIPS, ο οποίος θα τρέχει σε κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android. Ο χρήστης θα μπορεί να φορτώσει ή να γράψει ένα πρόγραμμα assembly χρησιμοποιώντας τον ενσωματωμένο editor και στη συνέχεια να δει και κατανοήσει, βήμα-βήμα, πώς εκτελείται το πρόγραμμα αυτό στη CPU. Σε κάθε βήμα ο προσομοιωτής θα παρουσιάζει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του επεξεργαστή. Συγκεκριμένα: τον εκτελέσιμο κώδικα, τις εντολές που εκτελούνται, τους καταχωρητές, τη μνήμη δεδομένων και το DataPath της CPU μαζί με τις πληροφορίες που το διαρρέουν. Επίσης, θα προσομοιωθεί η απόδοση του επεξεργαστή και ο χρήστης θα μπορεί να δει τις καθυστερήσεις των επιμέρους δομικών στοιχείων και την κρίσιμη διαδρομή της CPU. Ο προσομοιωτής θα είναι σε θέση να προσομοιώσει πολλά διαφορετικά DataPath (ενός κύκλου και pipeline), με δυνατότητα διαμόρφωσής των.

**Πλήθος Φοιτητών**: 1

**Τίτλος εργασίας:** Εξαγωγή αρχείων καταγραφής γεγονότων από βάσεις δεδομένων για εφαρμογή τεχνικών εξόρυξης διεργασιών.

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Γ. Μιαούλης, Γ. Θεοδωροπούλου υπ. Διδ. gmiaoul@uniwa.gr, gtheodoropoulou@uniwa.gr

**Περίληψη:** Η διπλωματική εργασία αφορά την ανάπτυξη εργαλείου δημιουργίας αρχείου καταγραφής δραστηριοτήτων από μία βάση δεδομένων. Στη συνέχεια θα εφαρμοστούν τεχνικές εξόρυξης διεργασιών πάνω στο αρχείο καταγραφής που έχει δημιουργηθεί και θα παραχθούν διάφορα μοντέλα διεργασιών με τους αλγόριθμους αυτόματης ανακάλυψης διεργασιών (alpha miner, heuristics mine, inductive miner), θα γίνει έλεγχος αν το αρχείο καταγραφής συνάδει με το κάθε μοντέλο που παράχθηκε (conformance checking) και θα γίνει ανάλυση της απόδοσης των διεργασιών (performance analysis). Η βάση δεδομένων θα μπορούσε να είναι σε MySQL ή σε SQL και η βιβλιοθήκη που θα χρησιμοποιηθεί για την εξόρυξη διεργασιών είναι στη γλώσσα προγραμματισμού python.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Συστήματα Απόφασης & Διαχείρισης Διεργασιών.

Πλήθος φοιτητών: 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Οπτικοποίηση τεχνικών εξόρυξης διεργασιών

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Γ. Μιαούλης, Γ. Θεοδωροπούλου υπ. Διδ. gmiaoul@uniwa.gr, gtheodoropoulou@uniwa.gr

**Περίληψη:** Η διπλωματική εργασία αφορά την ανάπτυξη προγραμμάτων σε python (ή τη δημιουργία web interface) στα οποία θα γίνεται οπτικοποίηση δεδομένων που έχουν να κάνουν με την εξόρυξη διεργασιών. Για παράδειγμα θα αναπτυχθούν προγράμματα σε python που χρησιμοποιούν βιβλιοθήκες όπως η matplotlib ή η plotly για να δημιουργήσουν dotted charts (διαγράμματα με κουκίδες που δείχνουν τις δραστηριότητες που έγιναν τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή στο κάθε συγκεκριμένο trace), διαγράμματα με τους χρόνους εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας και animation των τεχνικών εξόρυξης δεδομένων (π.χ. alignment, replay log, visual inductive miner).

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Συστήματα Απόφασης & Διαχείρισης Διεργασιών.

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Δημιουργία διεπαφής ιστότοπου (web interface) και εφαρμογή υπηρεσιών (web service api) για την πραγματοποίηση τεχνικών εξόρυξης διεργασιών

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Γ. Μιαούλης, Γ. Θεοδωροπούλου υπ. Διδ. gmiaoul@uniwa.gr, gtheodoropoulou@uniwa.gr

**Περίληψη:** Η διπλωματική εργασία αφορά την ανάπτυξη ενός web service application (web api) το οποίο θα χρησιμοποιεί τις συναρτήσεις της εξόρυξης διεργασιών που έχουν ήδη υλοποιηθεί σε python (open source). Επίσης θα αναπτυχθεί web interface το οποίο θα καλεί με http requests το web service για να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης θα μπορεί online να εφαρμόζει τις τεχνικές εξόρυξης διεργασιών. Στο περιβάλλον αυτό θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής αρχείων καταγραφής γεγονότων και εφαρμογής πολλαπλών αλγόριθμων αυτόματης ανακάλυψης διεργασιών επιλέγοντας διάφορες παραμέτρους με βάση τον αλγόριθμο. Επίσης στη διεπαφή θα υπάρχει η δυνατότητα με βάση ένα αρχείο καταγραφής γεγονότων και ένα μοντέλο διεργασίας να γίνεται conformance analysis και performance analysis. Η διεπαφή θα παρέχει τη δυνατότητα επιλογής παραμέτρων από το χρήστη για τις αντίστοιχες διαδικασίες..

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Συστήματα Απόφασης & Διαχείρισης Διεργασιών.

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Τρισδιάστατη Οπτικοποίηση με Κίνηση Αλγορίθμων Γραφικών για Εκπαιδευτικούς Σκοπούς

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Γ.Μπαρδής

**Περίληψη:** Ο φοιτητής καλείται να οπτικοποιήσει με κίνηση αλγόριθμους Γραφικών για εκπαιδευτικούς σκοπούς σε τρισδιάστατο περιβάλλον. Το αποτέλεσμα της εργασίας απευθύνεται σε προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές που διαθέτουν σχετικές απαραίτητες γνώσεις αλγοριθμικής και γεωμετρίας. Η οπτικοποίηση έγκειται στην αντιστοιχισμένη αναπαράσταση βημάτων του αλγορίθμου με το οπτικό τους αποτέλεσμα. Το περιβάλλον της οπτικοποίησης θα πρέπει να επιτρέπει αλληλεπίδραση του χρήστη με την εξέλιξη του αλγορίθμου. Ενδεικτικοί αλγόριθμοι:

• Αλγόριθμοι Bresenham (ευθύγραμμου τμήματος και κύκλου)

• Scan-line Seed Fill

• Τριγωνοποίηση πολυγώνου

• Μετασχηματισμοί και σύνθεσή τους

• Προοπτική προβολή

• Περικοπή πολυγώνων Sutherland-Hodgman

• Z-buffer

• Μοντέλα φωτισμού Gouraud και Phong

• Αλγόριθμος de Casteljeau για καμπύλες Bézier

• Επιφάνειες Bézier

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Γραφικά Υπολογιστών.

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Μηχανισμοί Ανίχνευσης Υποκλοπής και Διαρροής Πληροφοριών από Εσωτερικά Επιτιθέμενους (Detection Mechanisms for Interception and Data Leakage by Insiders)

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ιωάννα Καντζάβελου

**Περίληψη:** Οι εσωτερικά επιτιθέμενοι είναι πολύ σημαντική απειλή γιατί δύναται να μην εντοπιστούν οι παραβιάσεις τους ποτέ. Περιπτώσεις όπως υποκλοπή δεδομένων και διαρροή δεδομένων σε τρίτους συχνά αποτελούν ανεξιχνίαστα περιστατικά ή δεν διαπιστώνεται ότι συνέβησαν. Κλασικοί μηχανισμοί προστασίας αποδεικνύονται ανεπαρκείς με ιδιαίτερα δυσμενή αποτελέσματα όταν τα δεδομένα είναι ευαίσθητα.

Το θέμα της εργασίας αυτής απαιτεί τη μελέτη των μηχανισμών που υπάρχουν για την ανίχνευση α) υποκλοπών και β) διαρροής δεδομένων προς τρίτους, την αναγνώριση των αδυναμιών τους και τη δημιουργία ενός νέου μηχανισμού ανίχνευσης των παραπάνω περιστατικών που θα ξεπερνά τις υπάρχουσες αδυναμίες και θα είναι αποτελεσματικός στην ανίχνευση εσωτερικά επιτιθέμενων.

**Επιθυμητές Γνώσεις**:

\* Προγραμματισμός (π.χ. C/C++),

\* Λειτουργικά Συστήματα (Linux, Android),

\* Δίκτυα,

\* Ασφάλεια Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων.

**Πλήθος φοιτητών**: 1

**Τίτλος εργασίας:** Επιθέσεις Άρνησης Υπηρεσιών και Αντιμετώπιση (Denial of Service Attacks (DoS Attacks) and Countermeasures).

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ιωάννα Καντζάβελου

**Περίληψη:** Σε επιθέσεις άρνησης Υπηρεσιών ο επιτιθέμενος επιτυγχάνει την έλλειψη διαθεσιμότητας δεδομένων και πληροφοριών στα μηχανήματα-στόχους ή των πόρων δικτύων που είναι συνδεδεμένα στο internet. Ένας κοινός τρόπος διεξαγωγής της κυβερνοεπίθεσης αυτής είναι η αποστολή πολύ μεγάλου αριθμού περιττών αιτημάτων με σκοπό την υπερφόρτωση των συστημάτων και την αδυναμία εξυπηρέτησης άλλων νόμιμων αιτημάτων. Αποτελεί σημαντική απειλή [4] γιατί παρά τα μέτρα προστασίας οι επιτιθέμενοι αναζητούν και βρίσκουν νέους τρόπους να επιτύχουν το στόχος τους.

Το θέμα της εργασίας αυτής περιλαμβάνει τη μελέτη όλων των τύπων DoS επιθέσεων που υπάρχουν, των γνωστών αντίμετρων που χρησιμοποιούνται, σύγκριση και κριτική επί των προβλημάτων και των περιορισμών που εμποδίζουν την αποτελεσματική αντιμετώπιση της επίθεσης και τη δημιουργία ενός πρωτότυπου μηχανισμού (mechanism prototyping) για την εμπόδιση ενός τύπου DoS επίθεσης. Η μελέτη θα πρέπει να καλύπτει τρεις περιπτώσεις στόχων: α) WSNs, β) Cloud Computing και γ) Internet of Things.

**Επιθυμητές Γνώσεις:**

\* Λειτουργικά Συστήματα (Linux, Android),

\*Δίκτυα, Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήτων,

\*Cloud Computing

\*Internet of Things

\* Ασφάλεια Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Σύνολα Δεδομένων και Δοκιμές για Συστήματα Ανίχνευσης Εισβολών (Datasets and Testing for Intrusion Detection Systems - IDSs).

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ιωάννα Καντζάβελου

**Περίληψη:** Τα Συστήματα Ανίχνευσης Εισβολών ξεκίνησαν το 1987 ως μία δεύτερη γραμμή άμυνας. Για τη δοκιμή ενός τέτοιου συστήματος, απαιτούνται σύνολα δεδομένων κατασκευασμένα για το σκοπό αυτό τα οποία θα πρέπει να είναι ενημερωμένα και επικαιροποιημένα με τις τελευταίες επιθέσεις. Για χρόνια πολλοί από αυτούς που ανέπτυξαν IDSs χρησιμοποίησαν με επιτυχία τα DARPA datasets από το MIT [1], [2].

Το θέμα της εργασίας αυτής στοχεύει να αναδείξει τα προβλήματα που δημιουργούνται από τα σύνολα δεδομένων κατά τη δοκιμή IDSs και τα μειονεκτήματα που κληρονομούνται στα συστήματα ως αποτέλεσμα των προβλημάτων αυτών. Η εργασία περιλαμβάνει τη μελέτη όλων των datasets που έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί για δοκιμή IDSs, την αποτύπωση, περιγραφή και κριτική στα προβλήματα και τα μειονεκτήματα που προαναφέρθηκαν, την περιγραφή προτάσεων και λύσεων για την αντιμετώπισή τους και τη δημιουργία ενός περιγράμματος/μοντέλου συνόλου δεδομένων κατάλληλα για δοκιμή IDSs, που θα συνοδεύονται από οδηγίες για τη διατήρησή τους σε μία δυναμική μορφή και θα επιλύουν τα προβλήματα που δημιουργούσαν τα υπάρχοντα datasets.

**Επιθυμητές Γνώσεις:**

\* Λειτουργικά Συστήματα (Linux),

\*Δίκτυα,

\*Ασφάλεια Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων,

\*Συστήματα Ανίχνευσης Εισβολών.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Τεχνικές αραιής κωδικοποίησης σε εφαρμογές αναγνώρισης προτύπων και επεξεργασίας εικόνας.

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Αναστάσιος Κεσίδης

**Περίληψη:** Η αραιή κωδικοποίηση (sparse coding) έχει αποδειχθεί εξαιρετικά ισχυρό εργαλείο για την ανάκτηση, αναπαράσταση και συμπίεση πολυδιάστατων δεδομένων. Τα σήματα αντιπροσωπεύονται από γραμμικούς συνδυασμούς μερικών στοιχείων ενός λεξικού που δεν είναι σταθερό και προκαθορισμένο, αλλά προκύπτει μέσω διαδικασίας μάθησης από δεδομένα εκπαίδευσης. Οι παραγόμενες συμπαγείς αναπαραστάσεις των δεδομένων μπορούν να εξοικονομήσουν μνήμη και υπολογιστικό χρόνο και επίσης να βελτιώσουν την απόδοση αλγορίθμων που εφαρμόζονται στα δεδομένα. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η μελέτη τεχνικών αραιής κωδικοποίησης σε εφαρμογές αναγνώριση προτύπων και επεξεργασίας εικόνας, όπως η ταξινόμηση εικόνων, η αναγνώριση προσώπου, η αποθορυβοποίηση εικόνας κλπ.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Προγραμματισμός σε MATLAB, βασικές γνώσεις αναγνώρισης προτύπων και επεξεργασίας εικόνας

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Χρήση τεχνικών βαθιάς μάθησης για την αναγνώριση γεωγραφικών χαρακτηριστικών σε ιστορικούς χάρτες.

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Αναστάσιος Κεσίδης

**Περίληψη:** Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη τεχνικών βαθιάς μάθησης σχετικά με την αναγνώριση γεωγραφικών χαρακτηριστικών σε ιστορικούς χάρτες. Τα Deep Convolutional Neural Networks (DCNN), έχουν επιφέρει πολύ υποσχόμενα αποτελέσματα σε διάφορες εφαρμογές αναγνώρισης προτύπων σε ψηφιακές εικόνες. Η επιτυχία τους βασίζεται, εν μέρει, στη διαθεσιμότητα μεγάλων ποσοτήτων επισημασμένων δεδομένων εκπαίδευσης, τα οποία ωστόσο αναφέρονται σε εικόνες γενικής χρήσης. Μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση που θα μελετηθεί είναι η δυνατότητα μεταφοράς της γνώσης που αποκτήθηκε από γενικής χρήσης δεδομένα (εικόνες) σε ένα εξειδικευμένο πρόβλημα, όπως οι ιστορικοί χάρτες.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Προγραμματισμός σε MATLAB, βασικές γνώσεις αναγνώρισης προτύπων, επεξεργασίας εικόνας και μηχανικής μάθησης

**Πλήθος φοιτητών**: 1

**Τίτλος εργασίας:**  Δημιουργία εφαρμογής για την αποκατάσταση ασθενών

**Υπεύθυνος Καθηγητής:** Ιωάννης Κουμπούρος

**Περίληψη:** Δημιουργία εφαρμογής για την υποβοήθηση της αποκατάστασης ασθενών με τη χρήση της πλατφόρμας X-BOX Kinect. Σκοπός της εργασίας είναι να δημιουργηθεί μια εφαρμογή με στόχο την θεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών (π.χ. μετά από εγχείρηση ώμου, κα) με την υιοθέτηση και παρακολούθηση ασκήσεων φυσικοθεραπείας. Η εφαρμογή θα μπορεί να παρακολουθεί την ορθή διεξαγωγή της άσκησης και να καταγράφει την πρόοδο των ασθενών.

**Επιθυμητές γνώσεις:** Γνώση της Αγγλικής (γραφή και ανάγνωση). Καλή γνώση μια από τις ακόλουθες γλώσσες προγραμματισμού: C++, C#, Visual Basic. Χρήση προγραμμάτων για τη δημιουργία 3D γραφικών.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Δημιουργία σπιρομέτρου με κινητό τηλέφωνο

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Ι. Κουμπούρος

**Περίληψη:** Η πτυχιακή αφορά τον σχεδιασμό και ανάπτυξη εφαρμογής μέτρησης όγκου και ταχύτητας αέρα με την χρήση κινητού τηλεφώνου. Για τον σκοπό της διπλωματικής απαιτούνται βασικές γνώσεις ηλεκτρονικής και προγραμματισμού σε κινητό τηλέφωνο. Θα απαιτηθεί η ανάπτυξη του απαιτούμενου λογισμικού για την ορθή μέτρηση των επιθυμητών παραμέτρων (όγκος και ταχύτητα αέρα). Το αισθητήριο θα δοθεί έτοιμο.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Γνώσεις προγραμματισμού σε κινητά.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Δημιουργία εφαρμογής για κινητά για την μέτρηση του πόνου

**Υπεύθυνος Καθηγητής:** Ιωάννης Κουμπούρος

**Περίληψη:** Η διπλωματική αφορά τον σχεδιασμό και ανάπτυξη εφαρμογής για κινητά με τη χρήση έξυπνων φορετών αισθητήρων (wearables) με σκοπό την αντικειμενική και υποκειμενική μέτρηση του πόνου σε στοχευμένο πληθυσμό.

**Επιθυμητές γνώσεις:** Γνώσεις προγραμματισμού σε οποιαδήποτε γλώσσα που υποστηρίζει Android ή/και iOS περιβάλλοντα, καθώς και γλώσσα προγραμματισμού για το διαχειριστικό web-based περιβάλλον.

**Πλήθος Φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Development of a Hub Networking Environment for eHealth and mHealth initiatives in Africa

**Υπεύθυνος Καθηγητής:** Ιωάννης Κουμπούρος

**Περίληψη:** Η διπλωματική αφορά την ανάπτυξη ενός web-based περιβάλλοντος με σκοπό την δικτύωση και διασύνδεση των διαφόρων ενδιαφερόμενων (policy makers, end users, etc.) για την ανάπτυξη και διάχυση αποτελεσμάτων ηλεκτρονικής υγείας (eHealth) και κινητής υγείας (mHealth) στην Αφρική.

**Επιθυμητές γνώσεις:** Γνώσεις προγραμματισμού σε οποιαδήποτε γλώσσα για web-based περιβάλλον. Καλή γνώση Αγγλικών (ανάγνωση και γραφή).

**Πλήθος Φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Ανάλυση Συναισθήματος σε δεδομένα από το Twitter με χρήση αλγορίθμων βαθιάς μάθησης (deep learning)/νευρωνικών δικτύων (neural networks)

**Υπεύθυνοι καθηγητές:** Κλειώ Σγουροπούλου - Χρήστος Τρούσσας

**Περίληψη:** Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι η πρακτική ανάλυση της συμπεριφοράς αλγορίθμων με σκοπό την αναγνώριση του συναισθήματος των χρηστών χρησιμοποιώντας twitter datasets. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει βιβλιογραφική έρευνα για τις τάσεις σε αυτόν τον τομέα και έπειτα θα επιλεχθούν τουλάχιστον 3 αλγόριθμοι (deep learning/neural networks) προς την κατεύθυνση της ανάλυσης/αναγνώρισης συναισθήματος μέσω κειμένου. Τα datasets θα γίνουν αντικείμενο κατάλληλης επεξεργασίας ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση συναισθήματος και οι αλγόριθμοι θα παραμετροποιηθούν κατάλληλα ώστε να εφαρμοστούν στα datasets. Τελικό ζητούμενο είναι η σύγκριση της απόδοσης των αλγορίθμων.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Γλώσσες προγραμματισμού, γνώσεις μηχανικής μάθησης

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Εφαρμογή κοινωνικής δικτύωσης σε κινητές συσκευές για ενημέρωση περιβαλλοντικών θεμάτων και αφύπνισης περιβαλλοντικής συνείδησης χρηστών

**Υπεύθυνοι καθηγητές:** Κλειώ Σγουροπούλου - Χρήστος Τρούσσας

**Περίληψη:** Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι η υλοποίηση εφαρμογής κινητών συσκευών που θα αποτελεί ένα κοινωνικό δίκτυο (διαδικτυακή κοινότητα) προσανατολισμένο σε περιβαλλοντικά θέματα. Μέσω της αλληλεπίδρασης του χρήστη με την εφαρμογή, θα δημιουργείται το μοντέλο του, οποίο θα βοηθά το σύστημα να δίνει εξατομικευμένες προτάσεις, σε σχέση με το περιβάλλον, στο χρήστη. Η εξατομίκευση θα γίνεται με χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης. Βασικές λειτουργίες του συστήματος: repository άρθρων πάνω σε περιβαλλοντικά θέματα (με tags), User profiling, Eξατομικευμένες συμβουλές και notifications.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Android, γνώσεις μηχανικής μάθησης

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Μελέτη τεχνικών ασφάλειας στο φυσικό επίπεδο για εφαρμογές 5G-IoT

**Υπεύθυνοι καθηγητές:** Αντ. Μπόγρης, Χάρης Μεσαριτάκης

**Περίληψη:** Στόχος της εργασίας είναι να μελετήσει τις τεχνικές ασφάλειας φυσικού επιπέδου που εμφανίζονται στη βιβλιογραφία για εφαρμογές 5G-IoT και η υλοποίηση σεναρίων επίθεσης με τη χρήση μηχανικής μάθησης.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Δίκτυα Κινητών Επικοινωνιών, Δίκτυα αισθητήρων, βασικές αρχές μηχανικής μάθησης

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Τεχνικές μηχανικής μάθησης για την αντιμετώπιση των φαινομένων διάδοσης σε δίκτυα οπτικών ινών

**Υπεύθυνος καθηγητής:** Αντ. Μπόγρης

**Περίληψη:** Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα είναι η διερεύνηση σύγχρονων τεχνικών μηχανικής και βαθιάς μάθησης για την αντιμετώπιση των μη-γραμμικών και γραμμικών φαινομένων μετάδοσης. Στο πλαίσιο της εργασίας θα γίνει βιβλιογραφική έρευνα για τις σύγχρονες τεχνικές μηχανικής μάθησης που αξιοποιούνται σε συστήματα άμεσης και ομόδυνης φώρασης και προσομοιώσεις σε περιβάλλον matlab και tensorflow με στόχο τη μελέτη συγκεκριμένων αλγορίθμων βαθιάς μάθησης όπως Bi-LSTM.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Προγραμματισμός σε Matlab, βασικές γνώσεις συστημάτων επικοινωνιών

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** ΙoT – Industry 4.0

**Υπεύθυνος καθηγητής :** Καρκαζής Παναγιώτης

**Περίληψη**: To Industry 4.0 (I4.0) αποτελεί την εξέλιξη των έξυπνων εργοστασίων (Smart Factories) στο πλαίσιο εφαρμογών του Διαδικτύου των Πραγμάτων (ΙοΤ).  Το μοντέλο του Ι4.0 προβλέπει την διασύνδεση των δομικών στοιχείων της παραγωγικής αλυσίδας (μηχανές, αισθητήρες, άνθρωποι κ.α.) για την συλλογή και επεξεργασία  χρήσιμων πληροφοριών με στόχο την λήψη αυτοματοποιημένων αποφάσεων, την επίλυση προβλημάτων σε πραγματικό χρόνο και την ευέλικτη προσαρμογή της παραγωγικής διαδικασίας.

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας θα μελετηθούν οι μεθοδολογίες τα μοντέλα που υλοποιούνται από τις τρέχουσες εφαρμογές του Ι4.0 επιπλέον θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί πιλοτική εφαρμογή για την διαχείριση της παράγωγης σε εργοστάσιο.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** IoT – eHealth

**Υπεύθυνος καθηγητής :** Καρκαζής Παναγιώτης

**Περίληψη** : Οι eHealth εφαρμογές παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον στον τομέα του Διαδικτύου των Αντικειμένων. Είναι δεδομένο ότι αφενός η πρόληψη και έγκαιρη διάγνωση των διαφόρων παθήσεων και αφετέρου η παροχή εξατομικευμένης θεραπείας παίζει εξωτερικά σημαντικό ρόλο τόσο στην εξέλιξη των ασθενειών όσο και στην διασφάλιση της ποιότητας ζωής του ατόμου. Για την επίτευξη των παραπάνω απαιτείται η αδιάληπτη συλλογή και επεξεργασία βιομετρικών σημάτων των ασθενών σε πραγματικό χρόνο.

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί αρχιτεκτονική μιας πρότυπης υπηρεσίας eHealth η οποία θα συλλέγει και θα αναλύει βιομετρικά σήματα από ασθενείς σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, θα μελετηθεί το ισχύον ευρωπαϊκό νομικό πλαίσιο που αφορά θέματα ασφαλούς διαχείρισης των ιατρικών προσωπικών δεδομένων.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων

**Πλήθος φοιτητών:** 1-2

**Τίτλος εργασίας:** Εξόρυξη Δεδομένων, Κοινωνικά Δίκτυα και Οργανισμοί Δημόσιας Διοίκησης (Data Mining techniques, Social Media, and Public Administration Organizations)

**Υπεύθυνοι καθηγητές:** Χ. Σκουρλάς, Α. Μαρινάγη

**Περίληψη:** Στο πλαίσιο της Δημόσιας Διοίκησης χρησιμοποιούνται πολλές διαδικτυακές εφαρμογές και συλλέγονται συχνά Δεδομένα Μεγάλης Κλίμακας (Big Data). Επιπλέον, η παρουσία Οργανισμών του δημόσιου τομέα (public administration organisations) στα κοινωνικά δίκτυα αυξάνεται διεθνώς καθημερινά. Στα δεδομένα που προκύπτουν από τη διαδικτυακή αλληλεπίδραση με τους πολίτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές εξόρυξης δεδομένων με διάφορους στόχους, π.χ., τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η βιβλιογραφική έρευνα σε δύο κατευθύνσεις: (1) μελέτη και αποτίμηση των σύγχρονων τάσεων στις τεχνολογίες εξόρυξης δεδομένων και Δεδομένων Μεγάλης Κλίμακας με στόχο την εφαρμογή τους στη Δημόσια Διοίκηση. (2) επισκόπηση πειραμάτων στα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης με στόχο την ανάδειξη της δυνατότητας για οργανισμούς δημόσιας διοίκησης να επωφεληθούν από Data Mining και Big Data στο μέλλον. Τέλος, θα μελετηθούν πρακτικά ζητήματα των εφαρμογών των Big Data, θα συζητηθεί η στρατηγική διαχείρισης στο δημόσιο τομέα (“strategic management in the public sector domain”) και θα εξαχθούν συμπεράσματα.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Διαχείριση Γνώσης, Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και Δεδομένα Μεγάλης Κλίμακας, Εξόρυξη δεδομένων και Κοινωνικά Δίκτυα

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Εξόρυξη Δεδομένων, Κοινωνικά Δίκτυα και Τουρισμός (Data Mining techniques, Social Media, and Tourism)

**Υπεύθυνοι καθηγητές:** Χ. Σκουρλάς, Α. Μαρινάγη

**Περίληψη:** Η τουριστική βιομηχανία βασίζεται στις διαδικτυακές εφαρμογές και στα κοινωνικά δίκτυα για τη διαδικτυακή αλληλεπίδραση με τους ενδιαφερόμενους («πελάτες»). Η συλλογή και επεξεργασία Δεδομένων Μεγάλης Κλίμακας (Big Data) μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερες υπηρεσίες και στη βελτίωση του τουριστικού «προϊόντος». Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η έρευνα των σύγχρονων τάσεων στις τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και Δεδομένων Μεγάλης Κλίμακας που εφαρμόζονται στον τομέα του τουρισμού, η παρουσίαση «καλών πρακτικών» και η εξαγωγή συμπερασμάτων.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Διαχείριση Γνώσης, Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και Δεδομένα Μεγάλης Κλίμακας, Εξόρυξη δεδομένων και Κοινωνικά Δίκτυα.

**Πλήθος φοιτητών:** 1

**Τίτλος εργασίας:** Συστήματα Πληθοπορισμού στην Ανώτατη Εκπαίδευση (Crowdsourcing systems in Higher Education)

**Υπεύθυνοι καθηγητές:** Χ. Σκουρλάς, Α. Μαρινάγη

**Περίληψη:** Σύμφωνα με τους Estellés-Arolas και González Ladrón-de- Guevara ο πληθοπορισμός (Crowdsourcing) είναι συλλογική διαδικτυακή δραστηριότητα ομάδων εθελοντών η οποία οργανώνεται μετά από ανοικτή πρόσκληση και επιβλέπεται από ένα ίδρυμα ή ένα μη κερδοσκοπικό οργανισμό ή και εταιρεία. Οι πλατφόρμες πληθοπορισμού πολλαπλασιάζονται στις μέρες μας. Παράδειγμα μιας επιτυχημένης πλατφόρμας στον χώρο των βιβλιοθηκών είναι η πλατφόρμα της Library of Congress (https://crowd.loc.gov/). Η διπλωματική εργασία θα μελετήσει τη βιβλιογραφία τη σχετική με πληθοπορισμό στην εκπαίδευση και θα σχεδιάσει και θα υλοποιήσει πιλοτικά πλατφόρμα.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Διαχείριση Γνώσης, Τεχνολογίες Microsoft, π.χ., C#, ASP.NET Core, WEB APIs, Micro Services, CosmosDB/SQL Server, Docker

**Πλήθος φοιτητών:** 1