



**Θέματα Ατομικής Διπλωματικής Εργασίας
Ακαδημαϊκό Έτος 2022/2023**

Γεωργία (Ζέτα) Καπιτσάκη (Αναπληρώτρια Καθηγήτρια)

ΠΕΡΙΟΧΗ Α: ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μεγάλη διάδοση του λογισμικού ανοικτού κώδικα (open source). Όλο και περισσότερες εταιρίες παρέχουν τη δυνατότητα χρήσης του λογισμικού τους υπό ένα είδος άδειας ανοικτού κώδικα δημοσιεύοντας παράλληλα τον κώδικα υλοποίησης των εφαρμογών. Για αυτό το είδος λογισμικού χρησιμοποιείται ο όρος free/libre/open-source software (FLOSS) που καλύπτει συστήματα λογισμικού με διάφορα είδη αδειών (licenses), περισσότερο ή λιγότερο περιοριστικών (π.χ. MIT, GPL, LGPL). Ένα σημαντικό κομμάτι στην τεχνολογία λογισμικού κατά την κατασκευή συστημάτων λογισμικού αποτελεί η χρήση βιβλιοθηκών, συστατικών και συστημάτων τρίτων που παρέχουν τη λειτουργικότητα που θέλουμε να ενσωματώσουμε στο υπό κατασκευή σύστημα.

Θέμα 1: Δημιουργία chatbot για προτάσεις σχετικές με άδειες λογισμικού

Περιγραφή:

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η σχεδίαση, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός chatbot που να καθοδηγεί τον χρήστη στο ποια άδεια λογισμικού μπορεί να του προτείνει για σύστημα λογισμικού που υλοποιεί ο χρήστης, λαμβάνοντας υπόψη διάφορες παραμέτρους (π.χ. ποια δικαιώματα θέλει να δώσει ο δημιουργός σε χρήστες του λογισμικού, ποιες άλλες βιβλιοθήκες χρησιμοποιεί το λογισμικό). Η διαδικασία ταιριάσματος θα μαθαίνει όσο προχωράει η χρήση του συστήματος. Μπορεί ακόμα να γίνει χρήση νέων τεχνικών ανάλυσης κειμένου (π.χ. OpenAI).

Ζητούμενα είναι:

A) Μελέτη της περιοχής των αδειών λογισμικού και το πώς το λογισμικό επηρεάζει την επιλογή άδειας, αλλά και το πώς η άδεια επηρεάζει τοπ λογισμικό. Μελέτη του υφιστάμενου συστήματος συστάσεων αδειών λογισμικού findOSSLicense (<https://findosslicense.cs.ucy.ac.cy/>).

B) Σχεδίαση και υλοποίηση του chatbot με χρήση διαφόρων τεχνικών ανάλυσης κειμένου.

Γ) Δοκιμές και αξιολόγηση της χρήσης του συστήματος από χρήστες.

Προαπαιτούμενα: γνώση αρχών τεχνολογίας λογισμικού και επαναχρησιμοποίησης λογισμικού, βασικές γνώσεις επεξεργασίας κειμένου (Natural Language Processing), βασικές γνώσεις διαδικτυακών τεχνολογιών (PHP, JavaScript, RESTful services).

Θέμα 2: Βιβλιομετρική ανάλυση για δημοσιεύσεις αναφορικά με άδειες λογισμικού

Περιγραφή:

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη και βιβλιομετρική ανάλυση δημοσιεύσεων που αφορούν άδειες λογισμικού ανοικτού κώδικα. Θα μελετηθούν πληροφορίες για δημοσιεύσεις (π.χ. σε BibTeX μορφή) από βάσεις, όπως Scopus, Microsoft Research, IEEE Digital Library, DBLP, για τη συγκέντρωση όλης της σχετικής βιβλιογραφίας δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά και σε πρακτικά συνεδρίων και θα χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές για την ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων, όπως η ανάλυση θεμάτων (topic modelling). Θα χρησιμοποιηθούν στατιστικά μοντέλα για την ανάλυση των δεδομένων.

Ζητούμενα είναι:

- A) Συλλογή μεταδεδομένων δημοσιεύσεων από βιβλιογραφικές βάσεις (π.χ. DBLP, Scopus) με χρήση κατάλληλων λέξεων-κλειδίων για το λογισμικό ανοικτού κώδικα.
- B) Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με βάση διάφορες παραμέτρους που θα καθοριστούν στην αρχή της διπλωματικής εργασίας και τις ερωτήσεις (research questions) που θα καθοριστούν, π.χ. εξαγωγή πανεπιστημίων και οργανισμών που συμμετέχουν περισσότερο στη συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή.
- Γ) Ανάλυση των θεμάτων που πραγματεύεται η σχετική βιβλιογραφία που έχει συλλεχθεί χρησιμοποιώντας τεχνικές topic modelling.

Προαπαιτούμενα: γνώση αρχών τεχνολογίας λογισμικού και επαναχρησιμοποίησης λογισμικού, βασικές γνώσεις στατιστικής ανάλυσης (π.χ. γλώσσα R, Python, εργαλείο IBM SPSS), αλγόριθμοι topic modelling (π.χ. LDA).

Θέμα 3: Χρήση του blockchain για τη συμβατότητα αδειών λογισμικού ανοικτού κώδικα

Περιγραφή:

Το blockchain αποτελεί την τεχνολογία που χρησιμοποιείται και στο bitcoin και αφορά *διανεμημένη σειρά δεδομένων, ομαδοποιημένων σε χρονικά αριθμημένα «τμήματα», «συστοιχίες» (blocks)* (Wikipedia). Το blockchain blockchain (αλυσίδα μπλοκ) έχει διάφορες εφαρμογές όπως είναι η καταμέτρηση ψήφων και η διασφάλιση δεδομένων διαφόρων μορφών. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη και χρήση μιας υποδομής για την εξασφάλιση της παρακολούθησης της χρήσης και διανομής λογισμικού ανοικτού κώδικα, δίνοντας έμφαση και στις άδειες λογισμικού που φέρει το λογισμικό.

Ζητούμενα είναι:

- A) Μελέτη της έννοιας των αδειών λογισμικού ανοικτού κώδικα και εξοικείωση με υλοποιήσεις για το blockchain (π.χ. Ethereum).
- B) Σχεδίαση μιας εφαρμογής χρήσης του blockchain για την παρακολούθηση των αλλαγών σε ανοικτό λογισμικό.
- Γ) Εφαρμογή της χρήσης σε δοκιμαστικά έργα λογισμικού, και αξιολόγηση.

Προαπαιτούμενα: γνώση αρχών τεχνολογίας λογισμικού και επαναχρησιμοποίησης λογισμικού, βασικές γνώσεις διαδικτυακών τεχνολογιών (PHP, JavaScript, RESTful services).

ΠΕΡΙΟΧΗ Β: ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η προστασία της ιδιωτικότητας δεδομένων αναφέρεται στην προστασία της διάδοσης και χρήσης των δεδομένων του χρήστη.

Θέμα 4: Εξαγωγή απαιτήσεων ιδιωτικότητας από φυσική γλώσσα και εναρμόνιση με νομοθεσία

Περιγραφή:

Οι απαιτήσεις ενός συστήματος λογισμικού εκφράζονται συχνά σε φυσική γλώσσα και περιέχουν τις μη λειτουργικές, αλλά και λειτουργικές απαιτήσεις για θέματα ασφάλειας και προστασίας ιδιωτικότητας. Η κατανόηση αυτών των απαιτήσεων είναι σημαντική για να βοηθήσει τις δοκιμές του λογισμικού, δημιουργώντας τα κατάλληλα σενάρια δοκιμών (test cases), αλλά και να βοηθήσει στην εναρμόνιση με την νομοθεσία και ειδικότερα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (GDPR) και άλλες σχετικές νομοθεσίες (CCPA). Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία και εφαρμογή αλγορίθμων για την εξαγωγή απαιτήσεων προστασίας ιδιωτικότητας από τις απαιτήσεις σε φυσική γλώσσα και η μετέπειτα χρήση τους για να ελεγχθεί κατά πόσο συμφωνούν με την ισχύουσα νομοθεσία.

Ζητούμενα είναι:

- A) Μελέτη του τον Γενικού Κανονισμού Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (GDPR) και άλλων νομοθεσιών (π.χ. CCPA, CPRA) και συλλογή κειμένων απαιτήσεων συστημάτων λογισμικού.
- B) Αναζήτηση, δημιουργία και εφαρμογή αλγορίθμων εξαγωγής πληροφορίας για προστασία ιδιωτικότητας από φυσική γλώσσα,
- Γ) Αξιολόγηση του αλγορίθμου.
- Δ) Υλοποίηση διαδικτυακής εφαρμογής για τη χρήση του αλγορίθμου σε νέα κείμενα.
- Ε) Αξιολόγηση της εφαρμογής με χρήστες.

Προαπαιτούμενα: γνώση αρχών τεχνολογίας λογισμικού και επαναχρησιμοποίησης συστατικών λογισμικού, βασικές γνώσεις τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence) και μηχανικής μάθησης (machine learning), βασικές γνώσεις επεξεργασίας κειμένου (Natural Language Processing).

ΠΕΡΙΟΧΗ Γ: ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ

Οι αισθητήρες μας δίνουν τη δυνατότητα συλλογής πληροφορικών από το περιβάλλον για την ανάπτυξη εφαρμογών με επίγνωση συγκεκριμένου (context-aware εφαρμογές). Παράλληλα η χρήση πλατφόρμων με μικροελεγκτές και είσοδο/έξοδο που διευκολύνουν τον προγραμματισμό και τη σύνδεση με διάφορα εξωτερικά κυκλώματα έχει διαδοθεί πολύ τα τελευταία χρόνια. Ο συνδυασμός των πλατφόρμων αυτών με αισθητήρες που υπάρχουν στο περιβάλλον ή σε εξωτερικές συσκευές έχει μεγάλο ενδιαφέρον για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης εφαρμογών με επίγνωση συγκεκριμένου στο διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things).

Θέμα 5: Υλοποίηση έξυπνου παιχνιδιού (smart/connected toys) και ανίχνευση τρόπων παραβίασης της ιδιωτικότητας των χρηστών

Περιγραφή:

Το διαδίκτυο έχει αλλάξει τον τρόπο που παίζουν τα παιδιά, και αυτό θα συνεχίζει να αλλάζει με την συνεχή ανάπτυξη του διαδικτύου των πραγμάτων. Σήμερα τα παιχνίδια έχουν γίνει «έξυπνα» αφού συνδέονται στο διαδίκτυο, ενσωματώνουν κάμερες και μικρόφωνα και έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν με τα παιδιά. Αυτές οι δυνατότητες των νέων παιχνιδιών εγείρουν σοβαρά θέματα στην ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των παιδιών, αφού πολλά από αυτά παραβιάζουν το απόρρητο των χρηστών έχοντας τη δυνατότητα να καταγράφουν προσωπικά δεδομένα. Τα ευρήματα από τελευταίες έρευνες υποδεικνύουν σοβαρές παραβιάσεις όσον αφορά την ασφάλεια και την προστασία των προσωπικών δεδομένων, καταπατώντας τα δικαιώματα των παιδιών.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η χρήση ανοικτών τεχνολογιών για την κατασκευή ενός έξυπνου παιχνιδιού, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για τη μελέτη και υλοποίηση μεθόδων και εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προστασία των δεδομένων και της ιδιωτικότητας των χρηστών. Το παιχνίδι θα υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας πλατφόρμες μικροελεγκτών (π.χ. Arduino).

Ζητούμενα είναι:

- A) Μελέτη και εξοικείωση χρήσης Arduino/Raspberry pi ή και άλλων πλατφόρμων, και των έξυπνων παιχνιδιών.
- B) Μελέτη υφιστάμενων έξυπνων παιχνιδιών.
- Γ) Σχεδίαση και υλοποίηση ενός έξυπνου παιχνιδιού, σε επίπεδο hardware και λογισμικού.
- Δ) Μελέτη των δεδομένων που συλλέγονται από το έξυπνο παιχνίδι.
- Ε) Σχεδίαση και υλοποίηση αλγορίθμων για τον εντοπισμό ευάλωτων σημείων στην προστασία ιδιωτικότητας των χρηστών κατά τη χρήση του παιχνιδιού.

Προαπαιτούμενα: εξοικείωση με χρήση πλατφόρμων μικροελεγκτών (Arduino/Raspberry pi ή και άλλων πλατφόρμων), εξοικείωση με JavaScript, HTML5 ή άλλες διαδικτυακές τεχνολογίες, βασικές γνώσεις τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence) και μηχανικής μάθησης (machine learning).

ΠΕΡΙΟΧΗ Δ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Θέμα 6: Δημιουργία chatbot για ταίριασμα θέσεων εργασίας και βιογραφικών σημειωμάτων μηχανικών λογισμικού

Περιγραφή:

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία (σχεδίαση, υλοποίηση, έλεγχος και αξιολόγηση) ενός chatbot που θα έχει ως σκοπό να ταϊριάζει τις ικανότητες ενός μηχανικού λογισμικού με βάση το βιογραφικό του και ίσως και άλλες πληροφορίες (π.χ. δραστηριότητα του μηχανικού στο GitHub) με διαθέσιμες θέσεις εργασίας. Οι διαθέσιμες θέσεις εργασίας μπορεί να συλλέγονται σε μορφή κειμένου από ιστοσελίδες δημοσίευσης θέσεων εργασίας (π.χ. <https://www.ergodotisi.com/>). Το ταίριασμα θα λαμβάνει υπόψη τις

διάφορες ικανότητες του μηχανικού λογισμικού, π.χ. τεχνικές γνώσεις, soft skills, και ενδεχομένως και την προηγούμενη εμπειρία του (π.χ. προηγούμενες θέσεις εργασίας, χρόνια εμπειρίας, κτλ.). Η διαδικασία ταιριάσματος θα μαθαίνει όσο προχωράει η χρήση του συστήματος. Μπορεί ακόμα να γίνει χρήση νέων τεχνικών ανάλυσης κειμένου (π.χ. OpenAI).

Στην παρούσα διπλωματική ζητείται:

- A) Μελέτη υφιστάμενων chatbot και σχετικής βιβλιογραφίας.
- B) Σχεδίαση και υλοποίηση chatbot.
- Γ) Δοκιμές και αξιολόγηση της χρήσης του συστήματος από χρήστες.

Προαπαιτούμενα: γνώση αρχών τεχνολογίας λογισμικού και επαναχρησιμοποίησης λογισμικού, βασικές γνώσεις επεξεργασίας κειμένου (Natural Language Processing), βασικές γνώσεις διαδικτυακών τεχνολογιών (PHP, JavaScript, RESTful services).