

Εργασία στο Μάθημα της Τεχνολογίας Λογισμικού

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Χειμερινό εξάμηνο 2022-2023

Διδάσκων: Β. Βεσκούκης

Θεματικό πεδίο

Το θεματικό πεδίο της εργασίας είναι η διαχείριση "έξυπνων ερωτηματολογίων" για την πραγματοποίηση online ερευνών (surveys) κάθε είδους. Ως "έξυπνο", χαρακτηρίζεται ένα ερωτηματολόγιο όταν η κάθε επόμενη ερώτηση και οι απαντήσεις της δύναται να καθορίζεται από την απάντηση της προηγούμενης. Τόσο οι ερωτήσεις, όσο και οι απαντήσεις και οι κανόνες μετάβασης πρέπει να καθορίζονται παραμετρικά, δηλαδή να μπορεί ο χρήστης να δίνει τις επιλογές και τα μονοπάτια και το λογισμικό να αρχικοποιείται και να εκτελείται μέσα από κατάλληλη διεπαφή για τη συλλογή των δεδομένων. Όπως μπορεί κανείς εύκολα να διαπιστώσει, υπάρχουν αρκετές υπηρεσίες web που κάνουν κάτι παρόμοιο. Ενδεικτικά: google forms, SurveyMonkey, typeform, kwiksveys, surveyplanet, κ.ά.

Διακρίνονται δύο κατηγορίες ερωτήσεων: αυτές που αφορούν το προφίλ κάθε συμμετέχοντα στην έρευνα και αυτές που είναι το καθαρό περιεχόμενο της έρευνας. Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις αμφοτέρων των κατηγοριών, διατίθενται στον χρήστη του συστήματος σε μορφή που να επιτρέπει την επεξεργασία τους με κατάλληλο λογισμικό (πχ: excel, PowerBI, SPSS, κ.ά.).

Διατύπωση ζητουμένου

Το αντικείμενο της εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής λογισμικού για τη διαμόρφωση και εκτέλεση "έξυπνων ερωτηματολογίων", την οποία ας ονομάσουμε "intelliQ". Η εφαρμογή intelliQ θα χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση δεδομένων από τέτοια ερωτηματολόγια σε διάφορες έρευνες. Η εργασία περιλαμβάνει την αναγνώριση και προδιαγραφή των απαιτήσεων, την αρχιτεκτονική και λεπτομερή σχεδίαση, την υλοποίηση επιλεγμένων λειτουργιών, τον έλεγχο και, ασφαλώς, την τεκμηρίωση όλων αυτών. Η προδιαγραφή των απαιτήσεων και η σχεδίαση, η διαχείριση του κώδικα, το testing, καθώς και η διοίκηση του έργου, θα γίνουν με χρήση κατάλληλων εργαλείων. Το σύνολο των παραδοτέων εγγράφων θα παραχθεί αυτόματα, δηλαδή δεν θα υπάρξει συγγραφή word κλπ.

Η αναγνώριση των εμπλεκόμενων (stakeholders) και των λειτουργιών που θα περιλαμβάνει το σύστημα θα γίνει μέσω συζητήσεων στο μάθημα. Με την ολοκλήρωση αυτών, κατάλογος με τους εμπλεκόμενους και τις λειτουργίες θα είναι διαθέσιμος στο χώρο του μαθήματος στο helios.ntua.gr. Από τον κατάλογο αυτό κάποιες λειτουργίες θα υλοποιηθούν από όλες τις ομάδες, ενώ κάποιες άλλες θα μπορούν να επιλεγούν από κάθε ομάδα, σύμφωνα με οδηγίες που θα ανακοινωθούν.

Τα τμήματα της εφαρμογής που θα κατασκευάσετε έχουν ως εξής:

1. Ένα υποσύστημα back-end, το οποίο θα υποστηρίζει λειτουργίες διαχείρισης της δομής των ερωτηματολογίων, λήψης, καταχώρησης και εξαγωγής απαντήσεων. Οι λειτουργίες αυτές θα διατίθενται μέσω ενός REST API, οι προδιαγραφές του οποίου θα σας δοθούν.
2. Μία εφαρμογή CLI (Command Line Interface) για τις παραπάνω λειτουργίες, η οποία θα λειτουργεί ως client του REST API που παρέχεται από το back-end υποσύστημα, προσφέροντας στο χρήστη της τη δυνατότητα να εκτελεί λειτουργίες μέσω ενός shell.
3. Μία frontend εφαρμογή (κατά προτίμηση δικτυακή), η οποία θα προσφέρει δυνατότητες επιλογής και απάντησης ερωτηματολογίων. Η εφαρμογή αυτή επίσης θα πρέπει να είναι client του REST API.

Ομάδες

Η εργασία θα γίνει σε **ομάδες των 4-5 ατόμων**, οι οποίες θα υλοποιήσουν τον πλήρη κύκλο ανάπτυξης του συστήματος (ανάλυση απαιτήσεων, σύνταξη προδιαγραφών, σχεδιασμός και αρχιτεκτονική, υλοποίηση και έλεγχοι αποδοχής, εγκατάσταση και λειτουργία). Επιτρέπονται ομάδες με λιγότερα από 5 άτομα και με έως 6 άτομα, με κατάλληλη προσαρμογή των παραδοτέων, όπως εξηγείται στη συνέχεια.

Για τη συνεργατική διαχείριση των εκδόσεων της τεκμηρίωσης και του πηγαίου κώδικα, είναι υποχρεωτική η χρήση του Github, καθώς και άλλων εργαλείων όπως περιγράφεται παρακάτω. Η συγκρότηση των ομάδων θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί το αργότερο μέχρι τις **23.10.2022**.

Ελάχιστες κοινές τεχνικές προδιαγραφές

Το σύστημα που θα αναπτύξετε θα πρέπει να υποστηρίζει τα εξής χαρακτηριστικά (ελάχιστες κοινές προδιαγραφές):

1. Οι λειτουργίες που θα υλοποιηθούν θα επιλεγούν από κατάλογο που θα ανακοινωθεί στο helios, σύμφωνα με το πλήθος των μελών κάθε ομάδας και λοιπές οδηγίες που θα δοθούν.
2. Το back-end θα παρέχει REST API, το οποίο προαιρετικά μπορεί να είναι συμβατό με το πρότυπο OpenAPI 3.0. Για τα endpoints που θα αναπτύξετε θα ανακοινωθούν προδιαγραφές κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εργασίας και θα είναι κοινά για όλες τις ομάδες.
3. Η γλώσσα των διεπαφών χρήστη στην εφαρμογή CLI θα είναι η αγγλική. Η γλώσσα των διεπαφών χρήστη θα είναι η ελληνική ή η αγγλική, με (προαιρετική) δυνατότητα επιλογής.
4. Κάθε ομάδα θα συντάξει σενάρια ελέγχου και θα ενσωματώσει την εκτέλεση των αντίστοιχων δοκιμών με αυτόματο τρόπο για τις λειτουργίες του back-end υποσυστήματος.
5. Είναι επιθυμητό, σε περίπτωση frontend σε περιβάλλον web, να υποστηρίζεται το πρωτόκολλο HTTPS για όλες τις διεπαφές, μέσω self-signed certificate.

Οι απαιτήσεις αυτές εξειδικεύονται ανάλογα με το πλήθος των μελών της ομάδας, όπως φαίνεται στον πίνακα παραδοτέων στην επόμενη ενότητα.

Τεχνικές απαιτήσεις - εργαλεία

- **GitHub** ως περιβάλλον διαχείρισης κώδικα. Παρακαλείστε να μην δημιουργήσετε κάποιο repository πριν ανακοινωθούν οι σχετικές οδηγίες.

- **Visual Paradigm** ως εργαλείο παραγωγής διαγραμμάτων UML. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την trial έκδοση Visual Paradigm enterprise (δωρεάν για ένα μήνα) ή το "Community Edition".
- **GitHub** για διαχείριση έργων, με χρήση της σχετικής λειτουργικότητας που προσφέρεται εκεί.

Development stack που μπορούν να χρησιμοποιηθούν

- **Υλοποίηση κώδικα:** Python, javascript με nodejs/express. Επιτρέπονται και άλλες επιλογές (java, .net) με δήλωσή σας.
- **Διαχείριση δεδομένων:** ένα εκ των MySQL, MariaDB, PostgreSQL, Mongo, Elastic Search
- **Frontend:** η επιλογή frameworks και τεχνολογιών για frontend (π.χ. βιβλιοθήκες JS για διαγράμματα / γραφήματα στο web), είναι ελεύθερη.

Παραδοτέα

Λίστα παραδοτέων

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ	1-2 άτομα	3-4 άτομα	5-6 άτομα
Τεκμηρίωση			
Εγγραφο StRS - Stakeholder Req. Specification	για 1 stakeholder	για 2 stakeholders	για 2 stakeholders
Εγγραφο SRS - Software Requirements Specification	1 use case	2 use cases	3 use cases
Διαγράμματα ER ή NoSQL JSON schemas	NAI		
Διαγράμματα UML Activity / State	αντίστοιχα με τα use cases		
Διαγράμματα UML Class/API	NAI		
Διαγράμματα UML Sequence	NAI		
Διαγράμματα UML Deployment	NAI		
Διαγράμματα UML Component	NAI		
Υλοποίηση			
Λειτουργίες backend	NAI		
Database dump (sql ή json)	NAI		
RESTful API	NAI		
API documentation - demo	NAI		
Command line interface (CLI)		NAI	NAI
Επικοινωνία με το χρήστη (frontend)	για 1 use case	για 2 use cases	για 2 use cases
Εκτελέσιμη μορφή	NAI		
Testing			
API functional tests	NAI	NAI	NAI
CLI functional tests		NAI	NAI
CLI unit tests			NAI

Μορφότυποι Παραδοτέων

Η απαιτούμενη μορφή των παραδοτέων φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ	Μορφότυπος	Όνομα αρχείου παραδοτέου	Σχόλιο
Τεκμηρίωση			
StRS - Stakeholder Req. Specification	docx ή pdf με αυτόματη παραγωγή από το Visual Paradigm	strs-softeng-XX.zip	Τα έγγραφα θα πρέπει να περιέχονται και στο ενιαίο αρχείο vpp
SRS - Software Req. Specification		srs-softeng-XX.zip	
ERD ή NoSQL JSON schemas	Ενιαίο αρχείο Visual Paradigm (.vpp)	softeng22-XX.vpp	Προσοχή! Ένα (1) ενιαίο αρχείο vpp για όλα. Δεν γίνονται δεκτά διαγράμματα από σχεδιαστικά λογισμικά ή περισσότερα του ενός αρχεία vpp.
Διαγράμματα UML Activity / State			
Διαγράμματα UML Class/API			
Διαγράμματα UML Sequence			
Διαγράμματα UML Deployment			
Διαγράμματα UML Component			
Υλοποίηση			
Εισαγωγή, διαχείριση και πρόσβαση σε δεδομένα (backend)	Πηγαίος κώδικας στη γλώσσα υλοποίησης	(σύμφωνα με το περιβάλλον ανάπτυξης)	Θα πρέπει να περιλάβετε ένα αρχείο README.md, παρέχοντας μια συνοπτική περιγραφή των συστατικών της εφαρμογής και των βημάτων που απαιτούνται για το στήσιμο του περιβάλλοντος ανάπτυξης (βιβλιοθήκες, κλπ).
Database dump (sql ή json)	SQL ή json		
RESTful API	Πηγαίος κώδικας στη γλώσσα υλοποίησης		
API documentation - demo	Postman scripts		
Command line interface (CLI)	Πηγαίος κώδικας στη γλώσσα υλοποίησης		
Επικοινωνία με το χρήστη (frontend)			
Εκτελέσιμη μορφή (build & deploy your code from source)			
Testing			
Back-end functional tests	test scripts	(σύμφωνα με το περιβάλλον ανάπτυξης)	
CLI unit tests			
CLI functional tests			
API functional tests			

Προθεσμίες

Παράδοση 1: Περιλαμβάνει την μέχρι τότε έκδοση του συνόλου της τεκμηρίωσης, όπως αναφέρεται στον αντίστοιχο πίνακα, ενδεχομένως μαζί με το μέχρι τότε τμήμα της υλοποίησης. Θα υποβληθεί ένα (και μόνο) αρχείο vrr. Επίσης, θα καταγραφεί ένα στιγμιότυπο της εικόνας του repo στο GitHub. Η υποβολή θα πρέπει να έχει γίνει στο σύστημα helios το αργότερο **έως τα μεσάνυχτα της 4ης Δεκεμβρίου 2022**.

Παράδοση 2: Περιλαμβάνει το σύνολο της εργασίας. Η προθεσμία είναι **έως τα μεσάνυχτα της ημέρας πριν την εξέταση**.

Βαθμολογία - βαρύτητες

Η βαθμολογία του μαθήματος προκύπτει κατά 50% από την εργασία και κατά 50% από την τελική εξέταση. Εκτός της υποβολής, η εργασία παρουσιάζεται και προφορικά από τα μέλη της ομάδας, σε ημερομηνίες μετά τη λήξη της εξεταστικής, οι οποίες θα ανακοινωθούν. Για τη λήψη προβιβάσιμου βαθμού στο μάθημα απαιτείται προβιβάσιμος βαθμός σε αμφότερες την εργασία και την τελική εξέταση.

Η βαθμολογία της εργασίας προκύπτει με τις ακόλουθες βαρύτητες:

- Τεκμηρίωση 35%
- Υλοποίηση 35%
- Testing 15%
- Χρήση εργαλείων 15%
- Γενική εικόνα 10%

Σημείωση 1: Κανονικοποίηση, εφόσον απαιτείται, γίνεται σε επίπεδο θέματος και όχι για το σύνολο της εργασίας ή της εξέτασης. **Η βαθμολογία της εργασίας των μελών μιας ομάδας ενδέχεται να διαφοροποιηθεί ανάλογα με τα δεδομένα που θα καταγραφούν στο helios και στο Github.**

Σημείωση 2: Η τελική φόρμουλα βαθμολόγησης είναι η ακόλουθη:

$$\text{FinalGrade} = \text{ceiling}(\text{sumproduct}(\text{PartialGrades}; \text{weights}); 1)$$

όπου $\text{ceiling}(7,1;1) = \text{ceiling}(7,9;1) = 8$

Συμπληρώσεις κλπ τροποποιήσεις της εκφώνησης θα ανακοινώνονται στο helios.