

UNIwersytet Pedagogiczny im. KEN w KRAKOWIE
Instytut Informatyki



SPRAWOZDANIE projekt inżynierski

III rok Informatyka studia niestacjonarne

2 stycznia 2021

Spis treści

1	Temat projektu	3
2	Zespół projektowy	3
3	Cel i zakres projektu	3
4	Założenia projektowe	3
4.1	Oprogramowanie	3
4.2	Komponenty sprzętowe	4
5	Opis rozwiązania technicznego	4
5.1	Projekt koncepcyjny	4
5.2	Realizacja techniczna	4
5.3	Dokumentacja	6
6	Testy techniczne	6
7	Podsumowanie i wnioski	10
8	Załączniki	10
	Spis rysunków	10

1 Temat projektu

System umożliwiający anonimowe ankiety/głosowanie (dziedzina: aplikacje webowe).

2 Zespół projektowy

- **Angelika Okarmus** (*angelika.okarmus@student.up.krakow.pl*)
- **Jakub Piwowarczyk** (*jakub.piwowarczyk1@student.up.krakow.pl*)

3 Cel i zakres projektu

Projekt i implemetacja systemu webowego umożliwiającego głosowanie (lub ankietowanie) w sposób umożliwiający zachowanie anonimowości użytkowników. System zrealizowany w formie aplikacji webowej powinien uwzględniać możliwość oddania głosu lub wyrażenia opinii w taki sposób, aby realizować następujące funkcje:

- informacje przechowywane w bazie danych,
- reprezentacja nie umożliwia powiązania użytkownika z konkretnymi danymi,
- reprezentacja umożliwia sprawdzenie czy dana osoba przekazała dane,
- reprezentacja umożliwia sprawdzenie przez użytkownika czy jego dane są zapisane w bazie.

Implementacja powinna uwzględniać responsywny interfejs. Do zapewnienia anonimowości należy wykorzystać techniki kryptograficzne (funkcje skrótu) oraz metody generowania tokenów. Rekomendowane jest wykorzystanie ogólnodostępnych bibliotek programistycznych.

4 Założenia projektowe

Projekt zakłada wykonanie aplikacji webowej, służącej do przeprowadzania anonimowych ankiet i głosowań w sposób anonimowy. Aplikacja w założeniu powinna pozwalać na:

- założenie ankiety,
- udzielenie odpowiedzi w wybranej ankiecie,
- wyświetlenie obecnych wyników ankiety

Projekt zakłada stworzenie oraz udostępnienie wersji testowej aplikacji w formie funkcjonalnego serwisu w sieci web, na serwerze sieciowym.

4.1 Oprogramowanie

Do wykonania projektu zostały użyte następujące oprogramowanie:

- klient SSH: **Putty** oraz **mRemoteNG**,
- zintegrowane środowisko programistyczne: **IntelliJ IDEA**,
- klient REST: **Postman**

Aplikacja została zaprojektowana i wykonana w oparciu o następujące technologie:

- Środowisko serwerowe: **Debian 10**,

- Baza Danych: **MariaDB**,
- Backend: **Java 8 + SpringBoot + Hibernate**,
- Frontend: **Angular 8**,
- Repozytorium GIT: **GitHub**

4.2 Komponenty sprzętowe

Aplikacja została zainstalowana na serwerze typu VPS o następujących parametrach:

- Procesor: **1 rdzeniowy**,
- Pamięć operacyjna: **2 GB**,
- Pamięć dyskowa: **40 GB SSD**,

do komunikacji z serwerem jest udostępnione łącze o przepustowości 250 Mb/s.

5 Opis rozwiązania technicznego

5.1 Projekt koncepcyjny

Aplikacja powinna spełniać minimum podstawowe założenia zadane w temacie projektu. Dodatkowo wśród zakładanych funkcjonalności powinny znaleźć się:

- dostęp interfejsu aplikacji powinien być swobodny dla każdego, pod publicznie dostępnym adresem web,
- każdy zainteresowany powinien mieć możliwość przeglądania udzielonych przez siebie odpowiedzi przy jednoczesnym wykluczeniu możliwości ich zmiany przez osoby trzecie,
- dostęp do odpowiedzi powinien być realizowany w sposób uniemożliwiający powiązanie ankietowanego z zestawem odpowiedzi,
- użytkownicy powinni mieć możliwość przeglądania odpowiedzi udzielonych w ramach danej ankiety w formie zbiorczej.

5.2 Realizacja techniczna

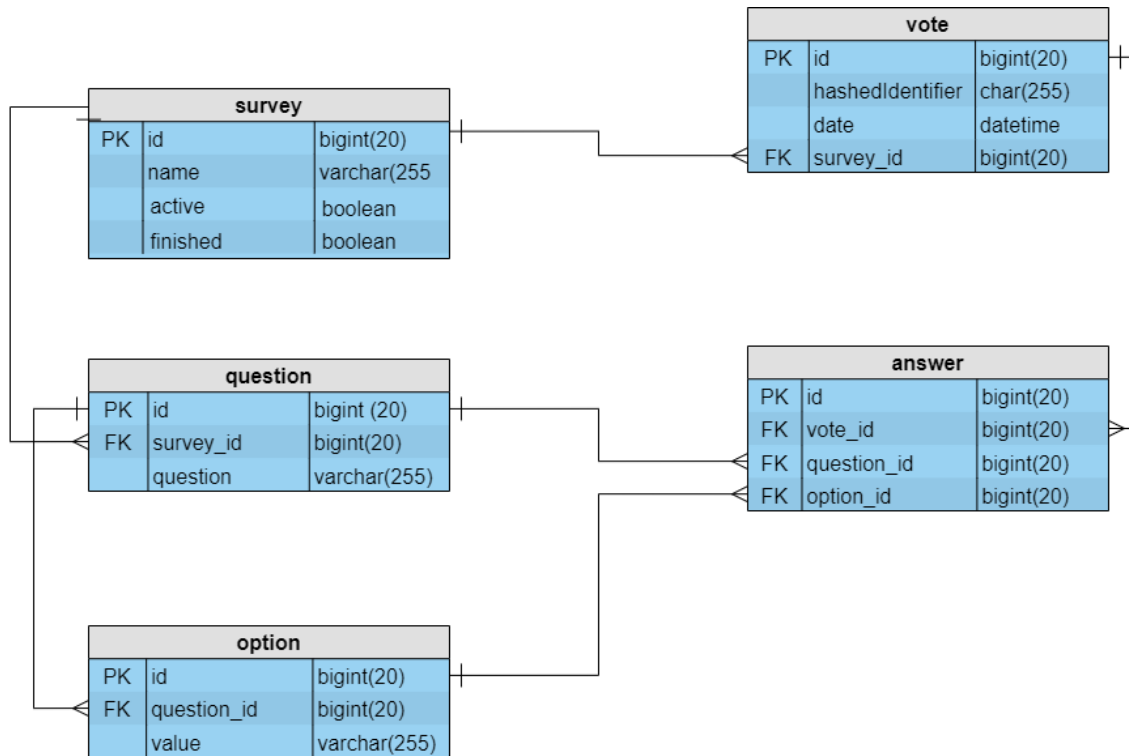
W celu realizacji wyżej wymienionych założeń projekt został podzielony na dwa moduły. Część odpowiedzialna za operacje po stronie serwerowej została zaimplementowana w języku *Java* (wersja 8) z wykorzystaniem frameworka *SpringBoot*. W celu uproszczenia obsługi rekordów zapisanych w bazie danych zastosowany został framework *Hibernate* oferujący warstwę pośredniczącą pomiędzy klasami odpowiedzialnymi za realizację logiki działania programu, a bazą danych.

Wprowadzony został podział danych na następujące klasy encji:

- **Survey** - klasa przechowująca ogólne informacje na temat ankiety, wykorzystywana jako kontener dla obiektów klasy *Question*,
- **Question** - klasa przechowująca ogólne informacje na temat pojedynczego pytania z ankiety, wykorzystywana jako kontener dla obiektów klasy *Option*,
- **Option** - klasa przechowująca informację na temat pojedynczej opcji wyboru każdego pytania,
- **Vote** - klasa przechowująca ogólne informacje na temat oddanego głosu w danym ankiecie, wykorzystywana jako kontener dla obiektów klasy *Answer*,

- **Answer** - klasa przechowująca informacje na temat odpowiedzi na pojedyncze pytanie.

Powyższe klasy posłużyły do wygenerowania za pomocą frameworka *Hibernate* następującej struktury bazodanowej:



Rysunek 1: Schemat bazy danych

Kwestie związane z anonimowością głosującego zostały rozwiązane w dwojaki sposób. Po pierwsze brak kont użytkownika zapewnia całkowite odseparowanie oddanego głosu od jakichkolwiek danych związanych z użytkownikiem wypełniającym ankietę. Po drugie dostęp do weryfikacji głosu z poziomu interfejsu użytkownika jest możliwy wyłącznie z wykorzystaniem unikalnego heksadecymalnego identyfikatora tworzonego w momencie oddania głosu.

Dodatkową korzyścią płynącą z takiego rozwiązania jest fakt, że możliwym było zaimplementowanie weryfikacji spójności danych przy odczycie poprzez ponowne wygenerowanie identyfikatora i porównanie go z kluczem podanym przez użytkownika co pozwala na wykrycie wszelkich manipulacji dokonanych z wykorzystaniem bezpośredniego dostępu do bazy danych, zarówno na poziomie rekordu głosu jak i ewentualnych modyfikacji danych dotyczących ankiety (próba modyfikacji treści pytania lub treści opcji odpowiedzi). W przypadku wykrycia manipulacji ankietowany jest informowany o zaistniałej sytuacji za pomocą stosownego komunikatu wyświetlanego w interfejsie użytkownika.

Moduł implementujący interfejs użytkownika został wykonany z wykorzystaniem języka *TypeScript* w oparciu o framework *Angular* (w wersji 8). Oba moduły zostały zintegrowane co pozwoliło na uzyskanie jednolitej aplikacji zawierającej zarówno interfejs jak i część logiczną.

W celu usprawnienia prac nad tworzeniem aplikacji uruchomione zostało narzędzie automatyzacji procesów Jenkins. Skonfigurowany został automatyczny proces wydawczy, którego zadaniem było

kompilowanie nowych wersji programu w oparciu o zmiany pojawiające się w repozytorium oraz uruchamianie nowej wersji aplikacji na serwerze.

5.3 Dokumentacja

W części serwerowej kodu źródłowego umieszczone zostały odpowiednie komentarze służące do automatycznej generacji dokumentacji typu Javadoc, która została załączona do niniejszego raportu.

Kod źródłowy z aplikacji został umieszczony na serwisie GitHub[1].

6 Testy techniczne

Poprawność działania aplikacji została zweryfikowana przy wykorzystaniu metody manualnych testów funkcjonalnych. Zweryfikowane zostały:

- poprawność działania odnośników menu

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/1	Kliknij link "Strona główna"	Przekierowano na stronę główną	10	10	100%
2/1	Kliknij link "Dodaj ankietę"	Przekierowano do formularza dodania ankiety	10	10	100%
3/1	Kliknij link "Sprawdź listę dostępnych ankiet"	Przekierowano do listy dostępnych ankiet	10	10	100%
4/1	Kliknij link "Sprawdź swoje odpowiedzi"	Przekierowano na stronę z możliwością sprawdzenia odpowiedzi	10	10	100%
5/1	Kliknij link "O autorach"	Przekierowano na stronę informacji o autorach	10	10	100%

- poprawność dodawania ankiety do puli

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/1	Kliknij link "Dodaj ankietę"	Przekierowano na stronę główną	10	10	100%
1/2	Wprowadź nazwę ankiety w polu tekstowym	Pole tekstowe pozwala na wprowadzenie tekstu	-	-	-
1/3	Zatwierdź nazwę ankiety	Pole tekstowe nie pozwala na wprowadzenie tekstu, wyświetla się wprowadzona w poprzednim kroku nazwa ankiety	-	-	-

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/3	Kliknij "Dodaj pytanie"	Powstało pole na dodanie treści pytania	-	-	-
1/4	Wprowadź treść pytania	Pole tekstowe pozwala na wprowadzenie treści pytania	-	-	-
1/5	Kliknij przycisk akceptacji treści pytania	Pole tekstowe nie pozwala na wprowadzenie tekstu, wyświetla się wprowadzona w poprzednim kroku treść pytania	-	-	-
1/6	Kliknij "Dodaj odpowiedź"	Powstało pole tekstowe na wprowadzenie treści odpowiedzi	-	-	-
1/7	kliknij przycisk akceptacji treści odpowiedzi	Pole tekstowe nie pozwala na wprowadzenie tekstu, wyświetla się wprowadzona w poprzednim kroku treść odpowiedzi	-	-	-
1/8	Kliknij przycisk "Dodaj ankietę"	Przekierowanie do strony informującej o powodzeniu operacji	10	10	100%
2/1	Kliknij link "Dodaj ankietę"	Przekierowano na stronę główną	10	10	100%
2/2	Wprowadź nazwę ankiety w polu tekstowym	Pole tekstowe pozwala na wprowadzenie tekstu	-	-	-
2/3	Zatwierdź nazwę ankiety	Pole tekstowe nie pozwala na wprowadzenie tekstu, wyświetla się wprowadzona w poprzednim kroku nazwa ankiety	-	-	-
2/3	Kliknij "Dodaj pytanie"	Powstało pole na dodanie treści pytania	-	-	-
2/4	Wprowadź treść pytania	Pole tekstowe pozwala na wprowadzenie treści pytania	-	-	-

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
2/5	Kliknij przycisk akceptacji treści pytania	Pole tekstowe nie pozwala na wprowadzenie tekstu, wyświetla się wprowadzona w poprzednim kroku treść pytania	-	-	-
2/6	Kliknij "Dodaj odpowiedź"	Powstało pole tekstowe na wprowadzenie treści odpowiedzi	-	-	-
2/7	kliknij przycisk akceptacji treści odpowiedzi	Pole tekstowe nie pozwala na wprowadzenie tekstu, wyświetla się wprowadzona w poprzednim kroku treść odpowiedzi	-	-	-
2/8	Kliknij przycisk "Odrzuć ankietę"	Formularz zresetowany do nieaktywnego pola nazwy ankiety	10	10	100%

- poprawność wyświetlania listy ankiet

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/1	Kliknij link "Sprawdź listę dostępnych ankiet"	Przekierowano na listę dostępnych ankiet	10	10	100%
1/2	Sprawdź zawartość tabeli <i>survey</i> w bazie danych	Tabela nie jest pusta	-	-	-
1/3	Zweryfikuj czy wyświetlona została lista ankiet	Lista ankiet nie jest pusta i zawiera wszystkie pozycje z bazy	10	10	100%

- poprawność zapisu oddanego głosu

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/1	Kliknij link "Sprawdź listę dostępnych ankiet"	Przekierowano listę dostępnych ankiet	-	-	-
1/2	Wybierz dowolną ankietę z listy	Przekierowano do formularza głosowania	-	-	-

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/3	Zaznacz odpowiedzi dla każdego z wyświetlonych pytań	Odpowiedzi są zaznaczone	-	-	-
1/4	Kliknij przycisk "Zapisz odpowiedzi"	Przekierowanie do komunikatu zawierającego wyniki ankiety oraz wygenerowany token potrzebny do odczytu głosu z bazy danych	10	10	100%

- poprawność odczytu zapisanego głosu za pomocą tokenu heksadecymalnego

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/1	Kliknij link "Sprawdź swoje odpowiedzi"	Przekierowano do formularza wprowadzania tokena	-	-	-
1/2	Wprowadź token	Pole tekstowe pozwala na wprowadzenie tokenu	-	-	-
1/3	Kliknij przycisk "Znajdź odpowiedzi"	Pojawienie się formularza ankiety z zaznaczonymi wybranymi wcześniej odpowiedziami	10	10	100%
2/1	Kliknij link "Sprawdź swoje odpowiedzi"	Przekierowano do formularza wprowadzania tokena	-	-	-
2/2	Zmodyfikuj w bazie danych wybraną opcję dla testowanego głosu	Wybrana opcja została zmieniona, token pozostał bez zmian	-	-	-
2/3	Wprowadź token	Pole tekstowe pozwala na wprowadzenie tokenu	-	-	-
2/4	Kliknij przycisk "Znajdź odpowiedzi"	Zamiast formularza wyświetlającego wybrane przy głosowaniu odpowiedzi wyświetla się komunikat o niepowodzeniu informujący o podejrzeniu manipulacji rekordami w bazie danych	10	10	100%

- poprawność wyświetlania zbiorczych wyników ankiety

Test/Krok	Czynności	Oczekiwany rezultat	Ilość wykonań	Ilość poprawnych	Procent
1/1	Kliknij link "Sprawdź listę dostępnych ankiet"	Przekierowano listę dostępnych ankiet	-	-	-
1/2	Wybierz dowolną ankietę z listy	Przekierowano do formularza głosowa- nia	-	-	-
1/3	Kliknij przycisk "Pokaż wyniki"	Wyświetlone są zbiorcze wyniki dla każdego z pytań ankiety	10	10	100%

Podczas testów wykorzystywane było następujące oprogramowanie:

- przeglądarka **Google Chrome** - obsługa interfejsu,
- klient SSH **Putty**, **mRemoteNG** - manualna modyfikacja bazy danych.

Wszystkie wymienione powyżej funkcjonalności zostały zweryfikowane jako poprawnie działające.

7 Podsumowanie i wnioski

Przygotowanie projektu pozwoliło naszemu zespołowi na zgłębienie metodologii tworzenia aplikacji sieci web z wykorzystaniem popularnych dostępnych na rynku technologii i frameworków. Dodatkowo mieliśmy okazję zbudować od podstaw prosty mechanizm automatyzacji procesu wydawczego (CI/CD).

8 Załączniki

- dokumentacja techniczna modułu serwerowego w formie paczki JAR oraz z dostępem web[2],
- dokumentacja wideo - test - DodanieAnkiety.mp4,
- dokumentacja wideo - test - ListaAnkiet.mp4,
- dokumentacja wideo - test - OddanieGlosu.mp4,
- dokumentacja wideo - test - SprawdzenieOdpowiedzi.mp4,
- dokumentacja wideo - test - SprawdzenieWynikow.mp4.

Spis rysunków

1	<i>Schemat bazy danych</i>	5
---	--------------------------------------	---

Literatura

- [1] Repozytorium github. https://github.com/pandzia97/PI_2020. Accessed: 2020-09-12.
- [2] Dokumentacja javadoc. <http://votr-javadoc.piowarczyk.ovh/>. Access: 2020-09-17.