tytul

()

Agnieszka Pawicka

Praca licencjacka

Promotor: dr Jan Otop

Uniwersytet Wrocławski
Wydział Matematyki i Informatyki
Instytut Informatyki

Wrocław 2021

Streszczenie

streszczenie

Spis treści

Rozdział 1.

Wprowadzenie

1.1. Motywacja

Przeprowadzanie testów i ankiet jest wpisane w życie akademickie oraz szkolne. Jedną ze szczególnych metod przeprowadzania testu lub ankiety jest sprawdzanie czy zdobywanie wiedzy zdalne. Aby to jednak było wartościowe, należy spełnić warunki takie jak:

- czytelność formy
- możliwość weryfikownia, kto wysłał odpowiedź
- kontrolowanie czasu wysyłanych odpowiedzi
- zapamiętywanie przesłanych odpowiedzi

Oprócz powyższych kryteriów możliwym byłoby wymienienie jeszcze wielu kwestii, których implementacja znacznie ułatwiłaby pracę ze zdalnymi testami - zwłaszcza dla strony przeprowadzającej test, jak np.:

- automatyczne generowanie testu z popularnego formatu,
- możliwość wstawiania symboli matematycznych,
- automatyczne ocenianie (dla testow) - być może w nietypowej skali,
- generowanie losowych testów z pytań z pewnej puli,
- udostępnianie wyników w wygodnym formacie

Zupełnie nowe narzędzie - możliwie blisko ideału - byłoby więc ambitnym przedsięwzięciem dla zespołu programistów. Tu z pomocą przychodzi możliwość rozszerzania istniejących rozwiązań.

1.2. Gotowe rozwiązania

Do najpopularniejszych gotowych rozwiązań należą formularze Googla, oraz Microsoftu - udostępniają one już bardzo dużo wymienionych w poprzednim rozdziale możliwości - są czytelne, zapewniają weryfikowanie tożsamości osób przesyłających odpowiedź (sprawdzają zalogowanego kontem mailowym użytkownika, w Google Forms dzieje się to przez OAuth).
Wymienione narzędzia wciąż jednak nie są idealne. Głównymi problemem w przeprowadzaniu większych testów/ankiet jest konieczność ręcznego „przeklikiwania się" przez interfejs do tworzenia formularzy, a w dziedzinach ścisłych również brak wbudowanej interpretacji symboli matematycznych - chociaż własności, które byłyby pomocne jest znacznie więcej. Udostępnione możliwości oceniania automatycznego nie pozwalają na ustawienie nietypowej (jak np. wykładniczej) skali oceniania. Google Forms w czystej formie nie pozwalają też na automatyczne ustawienie ram czasowych akceptacji odpowiedzie - czasu początku i końca „testu". Format odpowiedzi również nie jest najprostszy do przetwarzania.
Jest jednak ważna zaleta gotowych rozwiązań - można do nich dobudowywać dalsze usprawnienia. Niniejsza praca polega na usprawnieniu gotowego rozwiązania jakim są Google Forms o parę nowych możliwości.

1.3. Cel pracy

Poprzez wykorzystanie Google Apps Script i rozwiązań serwerowych bibliotek JavaScriptu powstało niewielkie usprawnienie działania znanego już rozwiązania - formularzy google. W prezentowanej pracy zostało zaiplementowane automatyczne generowanie formularzy z plików w formacie JSON, renderowanie wstawek napisanych w latex'u oraz możliwość prostego włączania oraz wyłączania opcji, mówiącej czy formularz przyjmuje w danym momencie zgłoszenia. Niektóre opcje formularzy można przekazać już na podstawie kodowania JSONowego - w konstruowanym pliku.

Rozdział 2.

Środowisko

2.1. Google Apps script

Nabudowywanie na gotowym narzędziu wymaga dostępu do niego. Google udostępnia API operujące na całym szeregu klas i metod oferowanych usług. Kod przypisany jest do danego konta google, możliwe jest ustawienie parametrów, takich jak: kto ma dostęp do nowotworzonej aplikacji internetowej (właściciel, zalogowany użytkownik danej organizacji, dowolny zalogowany użytkownik, każdy) pod czyim kontem jest ona uruchamiana (właściciela/współwłaściciela, czy też zalogowanego użytkownika).

Framework Udostępnione API w pewnym stopniu wymusza na użytkownikach, aby kod wykonywany na infrastrukturze Google'a był napisany w javascripcie, we framework'u „Google Apps Script". Program jest wykonywany po stronie serwera. Pozwala on na stosunkowo łatwe manipulowanie działaniem produktów Google takich jak formularze, arkusze, dysk i inne.
Framework powstał w 2009 roku, w JavaScript 1.6, jest jednak regularnie ulepszany.

Komunikacja Apps Script udostępnia komunikację przez HTTP - jeśli projekt zawiera funkcje doGet(e) / doPost(e) - odpowiednie rządania wykonują kod z ciała tych metod. Zwracane wartości prowadzą do przekierowań zapytań -

API Google Apps Script udostępnia szereg klas i metod związanych z poszczególnymi narzędziami. Szczegółowa dokumentacja narzędzia znajduje się tutaj: Forms Service. Główna klasa - FormApp - jest odpowiedzialna za zarządzanie formularzami - m.in. tworzenie nowych. Każdy typ pytania i element formularza ma odpowiednią klasę (jak np. CheckboxItem czy SectionHeaderItem). Poprzez klasę From można zmieniać głowne ustawienia formularzy - jak na przykład dodawanie właściceli, two-

rzenie pytań, automatyczne ocenianie, manipulowanie tytułem, ustawienie, czy formularz jest „aktywny" (czy przyjmuje odpowiedzi).

2.2. Node.js

Praca wykorzystuje kilka bibliotek, przede wszystkim korzysta jednak z możliwości serwerowych Node.js.

http Interfejs silnie związany z „sercem" Node.js - udostępnia narzędzia do komunikacji poprzez HTTP zarówno ze strony serwerowej jak i klienckiej.
Dokumentacja: http

express „Szybki (...), minimalistyczny framework webowy dla Node.js" - narzędzie pozwala w przystępny sposób postawić serwer (korzysta z biblioteki http). Udostępnia cztery klasy:

- application - odpowiada aplikacji serwerowej
- request - zarządza odwołaniami do serwera (głównie parametrami)
- response - odpowiada za odpowiedzi serwera
- router - zajmuje się routingiem, może być używane jako oprogramowanie pośredniczące

Dokumentacja znajduje się tutaj: expres.js

cors Node.js'owy moduł pozwalający na odpowiednie ustawienia CORS (Cross-Orgin Request Sharing) w rozwiązaniach typu express.
Github modułu: cors

child_process Moduł Node.js'owy pozwalający na uruchamianie podprocesów.
Dokumentacja znajduje się tutaj: child_process

jsonschema Nowy (zaledwie dziesięciomięczny, wciąż w wersji Beta) moduł pozwalający na walidację formatu json zgodnie z podanym schematem.
Oficjalna strona: jsonschema

2.3. Python

Rozwiązania pythonowe zostały wykorzystane w celu konwersji wstawek matematycznych (latex) do zdjęć. Poniżej krótki opis wykorzystanych bibliotek.

tex2pix Biblioteka pozwalająca na konwertowanie formatu .tex do różnych formatów zdjęciowych. Metoda konwertująca format .tex na format .png zaczyna od konwersji .tex do .pdf, stąd w pracy używana jest konwersja do pdf z tej biblioteki, a dalsze manipulowanie formatem używa innych - subiektywnie prostszych w użytkowaniu - bibliotek.
Oficjalna strona: tex2pix.

pdf2image Biblioteka umożliwiająca konwersję formatu pdf do formatów zdjęciowych.
Oficjalna strona: pdf2image.

opencv Biblioteka pozwalająca na manipulację obrazami. Udostępnia znacznie więcej możliwości niż te użyte w pracy. W szczególności pozwala na przycinanie obrazów względem ich kolorystyki - co pozwala na automatyczne przycięcie strony pdf do rozmiarów napisanego na niej tekstu. Więcej informacji na temat biblioteki: opencv

base64 Biblioteka pozwala na konwersję obrazu do formatu Base64 - używanego w pracy do przesyłu obrazów pomiędzy serwerami node'owym a google'owym.

2.4. Bootstrap

Popularna biblioteka CSS, ułatwiająca budowanie interfejsów graficznych stron internetowych pisanych w HTML. Oficjalna strona bootstrap.

Rozdział 3.

Techniczny opis programu

3.1. Google Apps Script

3.1.1. HTTP

3.1.2. Zarządzanie formularzami

3.2. Interfejs użytkownika

3.3. Serwer Node.js'owy

3.4. Konwersja wstawek zLaTeX'a

3.4.1. Alternatywne rozwiązanie

3.5. Skrypty instalujący i uruchamiający

Rozdział 4.

Instrukcja użytkownika

4.1. Początki pracy z narzędziem

Wtyczka pozwala na wygenerowanie formularza Google Forms z pliku kodującego w formacie JSON, automatyczne definiowanie jego treści na podstawie wstawek w LaTeX'u oraz zarządzanie informacjami o tym, czy dany formularz przyjmuje przesyłane odpowiedzi. Na początek należy jednak pobrać i zainstalować zależności wykorzystywane przez narzędzie.

4.1.1. Instalacja

Na początku należy sklonować repozytorium projektu.
Następnie wejść w folder **source** i uruchomić plik o nazwie „install.sh". Pozwoli to na zainstalowanie potrzebnych bibliotek.

4.1.2. Praca z wtyczką

Aby włączyć narzędzie należy uruchomić plik o nazwie „run.sh". Uruchomi on lokalny serwer Node.js'owy oraz stronę internetową z interfejsem użytkownika.

4.2. Schemat pliku kodującego (JSON)

Poniżej znajduje się rozpisany schemat kodowania:

```
1 {"title": "string",
2  "email": "string",
3  "check": "boolean",
4  "questions": {[{"type": "string",
5                  "text": "string",
```

```
                    "tex" : "boolean",
                    "answers": [{"answer" : "string",
                                 "correct" : "boolean"}],
                    "points": "number"}]}
}
```

Jest to opis tych wartości, które mogą być użyte - nie wszystkie są jednak niezbędnie wymagane. Poniżej znajduje się szczegółowy opis pól i wartości:

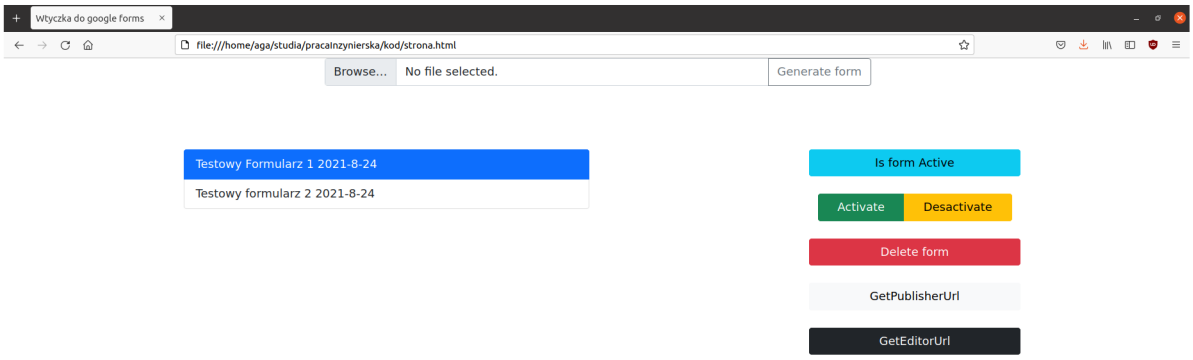
- title - wartość tekstowa, odpowiada nagłówkowi formularza - **pole wymagane**,
- email - adres e-mail edytora formularza (konieczne konto google) - **pole opcjonalne**,
- check - wartość boolowska mówiąca o tym, czy formularz ma udostępniać opcję automatycznego oceniania. Domyślna wartość to **false**. W przypadku ustawienia wartości na **true** należy się upewnić, że przy każdym pytaniu są poprawnie ustalone wartości „corect" oraz „points" - **pole opcjonalne**,
- questions - tablica, której każde pole zawiera informacje dotyczące jednego pytania - **pole wymagane**. Poniżej znajdują się wartości kodujące pojedyncze pytanie:
  - type - pole tekstowe dotyczące typu kodowanego pytania.Dpuszczalne wartości:
    - „checkBox"
    -

    pole wymagane,
  - text - zawiera treść pytania w formie tekstowej. Może zawierać wstawki z latex'a - **pole wymagane**,
  - tex - wartość boolowska, jeśli **true** treść pytania (text) będzie konwertowana do obrazu z zachowaniem konwersji symboli matematycznych i innych wstawek z latex'a z biblioteki standardowej, **pole wymagane**,
  - answers - tablica, każde pole zawiera jedną z możliwych odpowiedzi w następującej formie:
    - answer - pole tekstowe, treść danej odpowiedzi
    - correct - wartość boolowska oznaczająca poprawność danej odpowiedzi

    -**pole opcjonalne**
  - points - wartość numeryczna, odpowiada liczbie punktów przyznawanej za poprawą odpowiedź na pytanie (dotyczy wyłącznie oceniania automatycznego) - **pole opcjonalne**

4.3. Obsługa narzędzia

Po uruchomieniu użytkownik widzi stronę w przeglądarce, jak na zdjęciu poniżej:



Rysunek 4.1: Interfejs aplikacji

Widoczne u góry pole do wgrywania plików przyjmuje formaty .txt oraz .json. W pliku powinien znajdować się zakodowany formularz (podrozdział 4.2. Schemat pliku kodującego (JSON)).
Poniżej po lewej stronie znajduje się lista utworzonych już formularzy, po prawej znajdują się przyciski służące do operowania na już istniejących formularzach.
Przycisk „Generate form" wgrywa podany plik i wykonuje na nim kolejne operacje. Poprawne wykonanie powinno przechodzić przez kolejne etapy:

- Sprawdzany jest format pliku. Jeśli zawartość jest obiektem typu JSON, dane przekazywane są do lokalnego serwera, w przeciwnym przypadku strona wyświetli alert informujący o niepoprawnym formacie.

- Serwer lokalny sprawdza zgodność pliku ze schematem (JSON schema). Po tym etapie poniżej pola do wgrywania plików powinna pojawić się jedna z poniższych informacji:

  – Validation succeded

  – Wrong JSON format

- Jeśli plik JSON jest zgodny ze schematem, następuje konwersja pytań zakodowanych jako „tex" na format zdjęciowy.
- Po zakończonej konwersji, z lokalnego serwera wysyłany jest POST request do serwera po stronie Google, gdzie odbywa się konwersja pliku na formularz. Zdalny serwer odsyła informację po zakończonej pracy do serwera lokalnego.
- Lokalny serwer dodaje nowy formularz do listy.
- Wyświetla się komunikat **New form has beed created. Please reload page** z prośbą o odświeżenie strony.

Zachowania poszczególnych przycisków - za wyjątkiem „Generate Form" - dotyczą zawsze wybranego formularza z listy (podświetlonego w danym momencie na niebiesko). Aby wybrać formularz należy kliknąć na niego w liście formularzy.
Widoczne w interfejsie przciski mają następujące funkcje:

Is Form Active zwraca wartość **Form is active** jeśli formularz przyjmuje odpowiedzi oraz **Form is inactive** w przeciwnym przypadku.

Activate wysyła do serwera po stornie Google'a zapytanie, jeśli aktywacja formularza przebiegła pomyślnie, zwracana jest wiadomość **Form activated**.

Deactivate wysyła do serwera po stornie Google'a zapytanie, jeśli dezaktywacja formularza przebiegła pomyślnie, zwracana jest wiadomość **Form deactivated**.

Delete Form wysyła do serwera po stronie Google'a zapytanie o dezaktywnację formularza, następnie usuwa z pliku z danymi o formularzach wpis dotczący wybranego formularza oraz w komunikacie **Form deactivated, please reload page.** prosi o odświeżenie strony

Get Publisher Url wysyła do serwera po stronie Google'a zapytanie o adres url dla respondentów wybranego formularza. W komunikacie pojawia się odpowiedni link.

Get Editor Url wysyła do serwera po stronie Google'a zapytanie o adres url dla edytorów wybranego formularza. W komunikacie pojawia się odpowiedni link.

Rozdział 5.

Podsumowanie

5.1. słowo końcowe

5.2. rozwój