Podziękowania

Pragnę podziękować mojemu Promotorowi za wsparcie merytoryczne i motywację, a także najbliższym mi osobom, za doping, wiarę w moje możliwości oraz wyrozumiałość, kiedy nie mogłem poświęcać Im tyle czasu, ile bym chciał.

Dziękuję również wszystkim zainteresowanym osobom, które wypytywały mnie o szczegóły techniczne i postępy tej pracy. Dzięki Wam mogłem lepiej zrozumieć mój projekt.

Spis treści

Rozdział 1

Wstęp

1.1 Idea pracy dyplomowej

Niniejsza praca opisuje projekt i wykonanie mobilnego systemu komunikacji przeznaczonego dla Ośrodków Szkolenia Kierowców roboczo nazwanego „OSK-Helper". Jego architekturę, część wizualną interfejsów, sposób instalacji i uruchomienia, zalecane przypadki użycia oraz opracowane lub wykorzystane algorytmy.

1.2 Założenia projektu

Głównym założeniem projektu było stworzenie prostej aplikacji mobilnej, która będzie przyjazna dla użytkowników, a jednocześnie nadal będzie spełniała swoje zadanie - ułatwiała komunikacji pomiędzy instruktorami Ośrodków Szkolenia Kierowców w celu zmniejszenia kolizji zajętości placów manewrowych.

Kolejnym założeniem było wykorzystanie języka JavaScript w każdej płaszczyźnie aplikacji, zarówno klienta, jak i serwera oraz użycie nierelacyjnej bazy danych, która będzie przechowywała dane o strukturze zbliżonej do struktury obiektów tego języka.

1.3 Cel pracy

Celem pracy jest projekt i realizacja systemu mającego za zadanie ułatwić pracę instruktorów Prawa Jazdy poprzez zautomatyzowanie wymiany informacji dotyczącej zajętości placów manewrowych, z których mogą korzystać.

1.4 Zakres pracy

Projekt praktyczny, stworzony dla celów niniejszej pracy jest znaczną częścią trudu włożonego w jej powstanie i w jego skład wchodzi:

- aplikacja mobilna dla systemu Android
- aplikacja serwerowa będąca zapleczem dla mobilnego systemu.

Rozdział 2

Wykorzystywane technologie

2.1 JavaScript

JavaScript jest prototypowym obiektowym językiem programowania. Jest to język Internetu, ze względu na to, że jego kod potrafi uruchomić prawie każda przeglądarka internetowa. Po ciężkim okresie, kiedy to został ogólnie przyjęty jako zabawka umożliwiająca tworzenie tzw. wodotrysków na stronach WWW, rozrósł znacząco i dzisiaj jest jednym z najpopularniejszych, a na pewno najsłynniejszym spośród internetowych języków programowania.

Dzisiejszą „Dobę Internetu" pełną technologii AJAX, rozbudowanych klienckich aplikacji internetowych przypominających desktopowe m.in. czytników RSS, aplikacji biurowych, klientów pocztowych, interaktywnych map, programów do obróbki grafiki i wideo etc. do historii odeszły długotrwałe wywołania stron wykonywane przy każdym wejściu użytkownika w interakcję z przeglądarką. To wszystko możemy zawdzięczać głównie dzięki JavaScriptowi.

Początkowe wersje interpreterów JavaScript zostały osadzone w jednych z pierwszych wersji przeglądarek Netscape i Internet Explorer. Ta kliencka wersja JavaScriptu pozwala na umieszczanie wykonywalnej zawartości w stronach internetowych, co pozwala na budowanie interakcji z użytkownikiem, to coś więcej niż statyczne strony WWW. Skrypty języka JavaScript odpowiedzialne są za część zachowawczą stron, kiedy to HTML (ang. HyperText Markup Language) opisuje zawartość i strukturę DOM (ang. Document Object Model) oraz treść, a CSS (ang. Cascading Style Sheets) opisuje wygląd tych elementów.

JavaScript jest otwartym standardem, ale standaryzacją tego języka zajmuje się ECMA International (ang. ang. European Computer Manufacturers Association), która na jego podstawie wydała standard języka skryptowego o nazwie ECMAScript, którego już niedługo szósta wersja wprowadzić ma nowe mechanizmy obiektowości, takie jak np. pełnowymiarowe dziedziczenie za pomocą klas (które dzisiaj jest realizowane przez prototypowanie obiektów), modularyzację i hermetyzację (które dzisiaj są realizowane przez zewnętrzne biblioteki wprowadzające tego typu abstrakcje), a

także wiele innych usprawnień, które zapewne przyciągną jeszcze większe rzesze programistów na całym świecie.

Obecnie przeglądarki WWW to nie jedyne interpretery w obrębie których możliwe jest uruchomienie kodu JavaScript. Można tworzyć kod do zastosowań po stronie serwera WWW (m.in .NET lub Node.js), skrypty i aplikacje wiersza poleceń CLI (ang. Command Line Interface), aplikacje desktopowe (Node-webkit, Alchemium), aplikacje dla urządzeń przenośnych (m.in Sencha Touch, PhoneGap), aplikacje dla Smart TV (m.in. Mautilus), sterowanie mikrokomputerami takimi jak Raspberry PI (np. pijs.io) i Arduino (np. Johnny-Five, noduino), systemy operacyjne (Firefox OS, Chrome OS) rozszerzenia aplikacji takich jak Adobe Photoshop, Google Chrome, Mozilla Firefox.

2.2 Node.js

Node.js jest stosunkowo nową platformą deweloperską stworzoną przez Ryana Dahla, pozwalającą programistom JavaScript na tworzenie kodu serwerowego o wysokiej wydajności.

Dokładniej rzecz ujmując jest to silnik Google V8 z projektu Chromium (Google Chrome) opakowany w taki sposób, aby można było go wykorzystywać jako niezależny interpreter z możliwościami podobnymi do np. Ruby, Pythona, PHP itd.

Asynchroniczna, bazująca na zdarzeniach charakterystyka języka JavaScript sprawia, że Node.js jest bardzo wydajny, a ze względu na jego uniwersalność i wysoki poziom abstrakcji m.in. dynamiczne typowanie zmiennych, przyjazną składnię wbudowanych instrukcji i złożonych obiektów JSON (ang. JavaScript Object Notation), pisanie w nim to czysta przyjemność.

Podobnie jak większość dystrybucji Linuksa lub języki programowania takie jak Ruby, Python czy PHP, Node.js posiada swój manager pakietów NPM (ang. Node Package Manager) agregujący ogromną ilość pakietów rozszerzających jego możliwości.

Kolejnym atutem jest możliwość rozwijania kodu serwerowego i klienckiego w jednym języku programowania, przykładowo algorytmy walidacji, metody wejścia-/wyjścia i operacje na plikach binarnych, co powoduje coraz większe zainteresowanie wśród programistów innych technologii typu server-side takich jak Python, PHP, Ruby, Java, Perl, C#.

2.3 Socket.IO

HTML5 WebSocket to technologia zapewniająca kanał komunikacji pomiędzy przeglądarką internetową, a serwerem internetowym w obu kierunkach za pomocą jednego gniazda TCP.

Wszystkie nowoczesne przeglądarki wspierają już tą technologię, a Socket.IO jest biblioteką, która pozwala na stosunkowo szybkie tworzenie aplikacji czasu rzeczywistego w przeglądarkach i aplikacjach mobilnych za pomocą ujednoliconego interfejsu, zacierając przy tym różnice pomiędzy różnymi mechanizmami transportu i interpretacjami twórców oprogramowania.

Węzeł komunikacji w przypadku WebSockets jest w przeciwieństwie do AJAX otwarty na stałe pomiędzy klientem, a serwerem. Jednak dane pomiędzy socketami są przesyłane poprzez HTTP jako obiekty XHR (XMLHttpRequest) podobnie jak w przypadku AJAX'a.

2.4 MongoDB

MongoDB jest nierelacyjną bazą danych (NoSQL), która przechowuje dane w formacie klucz-wartość o postaci dokumentów JSON, takim samym jak obiekty JavaScript, co sprawia, że nie ma potrzeby konwersji danych podczas odczytu i zapisu danych przez Node.js, dzięki temu wymiana danych jest szybsza niż w przypadku nierelacyjnych danych a komunikacja nie blokuje systemów wejścia/wyjścia.

Dokumenty takie nie wymagają określonej struktury i dane w nich nie są sztywno powiązane relacjami, dzięki czemu są wysoce skalowalne i pozwalają na szybszy rozwój aplikacji dzięki skoncentrowaniu na celu, a nie środkach do jego osiągnięcia.

Mongoose

Istnieje wiele sterowników do MongoDB dla różnych języków programowania. W niniejszej pracy został użyty pakiet Mongoose.js, narzędzie typu ODM (Object Document Mapping), które dba o schemat modelu danych, jego walidację i zgodność typów dla konkretnych pól, a także abstrahuje relacyjne powiązania między kolekcjami bazy danych, jeśli zachodzi taka potrzeba.

2.5 PhoneGap

PhoneGap[1] jest frameworkiem do budowania aplikacji mobilnych o otwartym kodzie źródłowym stworzonym przez firmę Nitobi, z czasem odsprzedanym do Adobe Systems[2], która to nadal czynnie rozwija produkt.

Pozwala na tworzenie aplikacji webowych w technologiach HTML, CSS i Javascript, które po kompilacji za pośrednictwem PhoneGap umożliwiają uruchamianie ich jako natywnych aplikacji wybranego mobilnego systemu operacyjnego.

[1] http://phonegap.com
[2] http://www.adobe.com/pl/

Pisząc jeden, uniwersalny kod źródłowy aplikacji można uzyskać pliki instalacyjne dla różnych platform mobilnych. W chwili pisania tego tekstu PhoneGap umożliwia kompilację do natywnych aplikacji dla:

- Android
- iOS
- Blackberry OS 6.0+
- Blackberry 10
- WebOS
- Windows Phone 7 + 8
- Symbian
- Bada

Sercem PhoneGap jest otwarty projekt Apeche Cordova, umożliwiający dostęp do niskopoziomowych warstw sprzętowych za pomocą wysokopoziomowych abstrakcji w języku JavaScript.

Jaśniej mówiąc, istnieje możliwość wykorzystania m.in. aparatu, akcelerometru, kompasu, odbiornika GPS, głośników i mikrofonu urządzania, na którym uruchamiana jest aplikacja, a także możliwy staje się dostęp do systemu plików z możliwością odczytu i zapisu, ustawień karty sieciowej urządzenia, listy kontaktów oraz emitowania zdarzeń takich jak powiadomienia zarówno dźwiękowych, jak i wibracyjnych.

Rozdział 3

Architektura systemu

3.1 Aplikacja serwerowa

Zaplecze aplikacji to serwer napisany w Node.js korzystający z dobrodziejstw nierelacyjnej bazy danych MongoDB.

Umożliwia zarządzanie obiektami mającymi odzwierciedlić świat rzeczywisty określony dla Ośrodka Szkolenia Kierowców korzystającego ze stworzonego systemu informatycznego. Są to kolekcje placów manewrowych dostępnych do korzystania przez dany ośrodek szkolenia oraz instruktorów, którzy przynależą do tego ośrodka.

Routing aplikacji

Architektura aplikacji została zaprojektowana w zgodzie z metodologią REST (ang. Representational State Transfer), dzięki czemu konkretne akcje wykonywane są na podstawie adresu URL (ang. Uniform Resource Locator) pod jaki kierowane jest żądanie HTTP (ang. Hypertext Transfer Protocol) oraz jego typu (GET lub POST).

Jedną z głównych zalet takiego rozwiązania jest czytelność i intuicyjność nawigacji w serwisie.

Na listingu 3.1 przedstawiony jest kod aplikacji (znajdujący się w pliku `app.js`) odpowiedzialny za routing – przetwarzanie otrzymanego adresu żądania na akcje do wykonania po stronie serwera.

```
/**
 * Routing map.
 */
app.map({
  '/': {
    get: routes.index // Displays homepage
  },

  // Instructors Controller
  '/instructors': {
    get: instructors.findAll, // Displays all instructors list
    post: instructors.addNew, // Saves new instructor to the
        database
    '/:id': {
      get: instructors.findById, // Displays details of instructor
          selected by ID
      post: instructors.updateInstructor, // Updates data of one
          instructor selected by ID
    },
    '_new': {
      get: instructors.createNew // Displays form for adding new
          instructor
    },
    '_edit/:id': {
      get: instructors.editExisting // Displays form for editing
          selected instructor
    },
    '_delete/:id': {
      get: instructors.deleteItem // Removes instructor selected by
           ID
    },
    '_generate': {
      get: instructors.createNewWithFaker // Adds new instructor
          with generated fake data
    }
  },

  // Places Controller
  '/places': {
    get: places.findAll, // Displays all places list
    post: places.addNew, // Saves new place to the database
    '/:id': {
      get: places.findById, // Displays details of one place
          selected by ID
      post: places.updatePlace // Updates data of one place
          selected by ID
    },
    '_new': {
      get: places.createNew // Displays form for adding new place
    },
    '_edit/:id': {
      get: places.editExisting // Displays form for editing
```

```
            selected place
44      },
45      '_delete/:id': {
46        get: places.deleteItem // Removes place selected by ID
47      },
48      '_generate': {
49        get: places.createNewWithFaker // Adds new place with
              generated fake data
50      }
51      ,'_test': {
52        get: places.testBase64 //
53      }
54    },
55
56    // JSON API Controller
57    '/api': {
58      '/places': {
59        get: places.serveAllPlacesJson, // Responses with list of all
               places in JSON format
60        '/:id': {
61          get: places.serveOnePlaceJson, // Responses with dat of
                concrete place selected by ID in JSON format
62          post: places.occupyPlace // Marks selected place as
                occupied
63        }
64      },
65      '/instructors': {
66        get: instructors.serveAllInstructorsJson, // Responses with
              list of all instructors in JSON format
67        '/:id': {
68          get: instructors.serveOneInstructorJson, // Responses with
                dat of concrete instructors selected by ID in JSON
                format
69        }
70      },
71      '/login': {
72        get: auth.login // Authenticates mobile client before allows
              to exchange other data
73      }
74    }
75
76  });
```

Listing 3.1: Mapa routingu typu REST aplikacji serwerowej

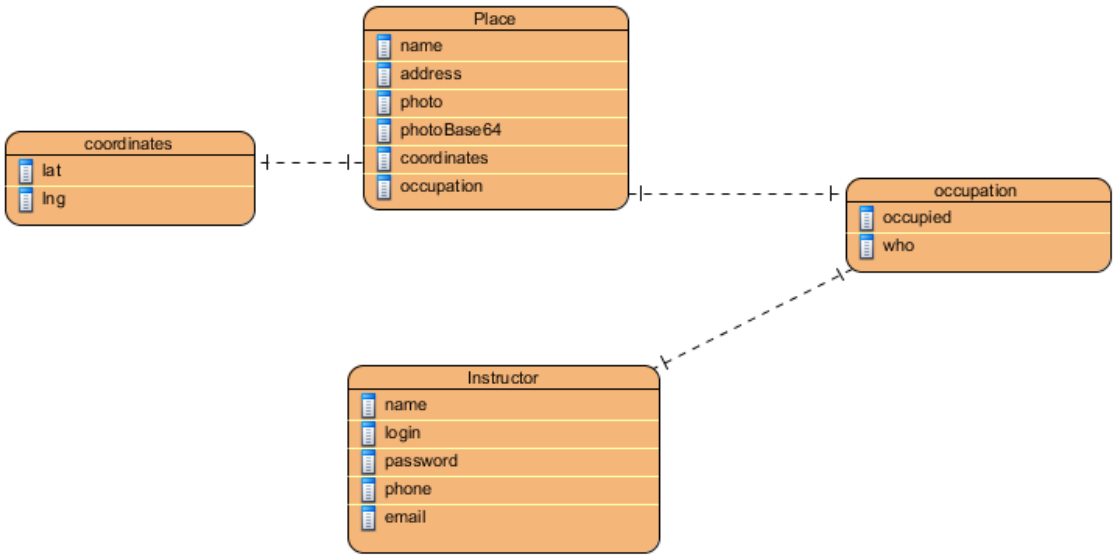
Analizując powyższy kod, można stwierdzić, że np. żądanie typu `GET` pod adresem URL `http://`*adres_serwera*`/places_edit/5` zwróci formularz edycji placu o numerze ID 5, a żądanie typu `POST` pod adresem `http://`*adres_serwera*`/places/5` zaktualizuje ten plac nowymi danymi według przesłanych z formularza parametrów.

3.2 Model bazy danych

Baza danych MongoDB zawiera dwie główne kolekcje:

- Inctructors
- Places

Zachodzi w nich relacja jeden do jednego, ponieważ w danej chwili tylko jeden plac może być zajmowany przez jednego instruktora.



Rysunek 3.1: Schemat bazy danych

Do stworzenia schematu kolekcji dokumentów bazy danych MongoDB zostało wykorzystane narzędzie typu ODM o nazwie Mongoose (patrz rozdział 2. Wykorzystywane technologie).

Listing 3.2 zawiera schemat bazy placów, a listing 3.3 przedstawia schemat bazy instruktorów

```
1  // The Place model
2
3  var mongoose   = require('mongoose')
4    , Schema     = mongoose.Schema
5    , ObjectId   = Schema.ObjectId
6    , instructorSchema = require('./instructors');
7
8  var placeSchema = new Schema({
9      place: ObjectId,
10     name: String,
11     address: String,
12     photo: String,
```

```
13      photoBase64: String,
14      coordinates: {
15        lat: Number,
16        lng: Number
17      },
18      occupation: {
19          occupied: {
20            type: Boolean,
21            default: false
22          },
23          who: {
24            type: ObjectId,
25            ref: 'Instructors'
26          }
27      }
28  });I
29
30  module.exports = mongoose.model('Place', placeSchema);
```

Listing 3.2: Schemat danych placów manewrowych – plik: /models/places.js

```
1   // The Instructors model
2
3   var mongoose   = require('mongoose')
4     , Schema     = mongoose.Schema
5     , ObjectId   = Schema.ObjectId;
6
7   var instructorSchema = new Schema({
8       instructor: ObjectId,
9       name: String,
10      login: String,
11      password: String,
12      phone: String,
13      email: String
14  });
15
16  module.exports = mongoose.model('Instructors', instructorSchema);
```

Listing 3.3: Schemat danych instruktorów – plik: /models/instructors.js

3.3 Panel zarządzania

Panel zarządzania aplikacji umożliwia wykonywanie operacji CRUD (ang. Create-Read-Update-Delete) na danych aplikacji.

Edycji użytkowników można dokonywać w obrębie `/instructors` – jednego z głównych kontrolerów aplikacji. A kontroler `/places` zawiera akcje odpowiedzialne za operacje na danych dotyczących placów manewrowych.

3.4 Klient mobilny

Można rozróżnić trzy sposoby wytwarzania aplikacji mobilnych, efektem których można wymienić 3 typy:

- aplikacje natywne,
- aplikacje webowe,
- aplikcje hybrydowe.

Aplikacje natywne

To oprogramowanie tworzone najczęściej w języku programowania takim jak np. Java, Objective-C czy C# w zależności od platformy. Są to aplikacje pisane pod konkretny system operacyjny i mogą korzystać ze wszystkich udogodnień i funkcji sprzętowych, jakie umożliwia dane urządzenie oraz ingerować w zachowania systemu i rozszerzać jego możliwości. Są bardzo szybkie i płynne, ich interfejs może wykorzystywać systemowe UI (np. Metro w Windows Phone, Holo w Androidzie), dzięki czemu ujednolicają się doskonale z systemem, co pozwala lepiej trafić w przyzwyczajenia użytkowników. Ich największą wadą jest koszt produkcji, ponieważ, aby dotrzeć do szerszego grona odbiorców, na każdy mobilny system operacyjny musi być przygotowana oddzielna aplikacja.

Aplikacje webowe

To nic innego jak strony internetowe zbudowane w nowych technologiach webowych, które przypominają wyglądem aplikacje mobilne. Uruchamiane są w przeglądarce internetowej i przez to wymagają ciągłego połączenia z Internetem oraz niemożliwe jest wykorzystanie w nich funkcji sprzętowych urządzenia, jakimi są m.in. aparat, kamera, GPS, żyroskop, akcelerometr. Największą i chyba jedyną zaletą tego typu aplikacji jest dostępność. Nie trzeba nic instalować, wystarczy jedynie wpisać adres internetowy aplikacji w przeglądarce internetowej, aby ją uruchomić. Aplikacje takie są uniwersalne, ponieważ maszyną uruchomieniową jest przeglądarka, więc wystarczy jeden język programowania (najczęściej jest to JavaScript), aby stworzyć uniwersalną aplikację działającą na wszystkich platformach. Co sprawia, że tego typu oprogramowanie jest stosunkowo tanie w porównaniu z aplikacjami natywnymi, gdzie nakład pracy jest o wiele większy.

Aplikacje hybrydowe

Czyli takie jak opisywana w niniejszej pracy. Jak sama nazwa wskazuje, jest to połączenie aplikacji natywnych i webowych. Użytkownicy często nie odróżniają ich

od aplikacji natywnych, jednak w sporej części budowane są w technologiach webowych takich jak HTML5, CSS3 i JavaScript, więc możliwe jest stworzenie jednej wersji oprogramowania, które działać będzie na wielu platformach. Hybrydy, tak samo jak aplikacje mobilne instalowane są w systemie i dystrybuowane w sklepach z aplikacjami takimi jak App Store czy Google Play (dawniej Android Market). Jako, że po części napisane są w języku natywnym, a po części w webowym (wspomniane wcześniej HTML 5 czy CSS3), mają dostęp do pewnych funkcji urządzeń, na których są uruchamiane. Można wykorzystać dobrodziejstwa m.in. akcelerometru, GPS, mikrofonu, kamery, czy zapisywać i odczytywać dane z pamięci urządzenia. Aplikacje hybrydowe umożliwiają osiągnięcie idealnej proporcji pomiędzy jakością i możliwościami aplikacji natywnych, a niskim kosztem wytwarzania aplikacji webowych.

3.5 Komunikacja Klient-Serwer - API

Dane pomiędzy klientem, a serwerem wymieniane są za pomocą protokołu JSONP (ang. JSON with padding) – techniki komunikacyjnej umożliwiającej wykonywanie AJAX'owych zapytań do i z serwera znajdującego się w innej domenie. W normalnym przypadku taka wymiana danych nie jest możliwa ze względów bezpieczeństwa. Przeglądarki nie zezwalają na pobieranie obiektów JSON z zewnętrznego serwera w celu zapobiegania atakom typu XSS (ang. Cross-site scripting). Udostępniają wykonywanym skryptom jedynie te obiekty, które pochodzą z tego samego źródła, co strona, w której kontekście są uruchamiane. JSONP polega na opakowaniu danych zwrotnych w funkcję typu „callback", której parametr jest znany po obu stronach protokołu komunikacji, dzięki temu serwer zwraca dane jako zawartość funkcji do wywołania o takiej samej nazwie, jakiej spodziewa się klient. Kod zwrócony z serwera jest wstrzykiwany dynamicznie, a uruchomiony callback udostępnia pobrane dane do innych obiektów w przeglądarce.

Listing 3.1 zawiera routing dla wszystkich akcji udostępniających metody wymiany danych poprzez JSONP znajdujących się w kontrolerze `/api`. Są w nim metody do pobierania list placów i instruktorów, a także do logowania.

Pobranie danych aplikacji

Aplikacja po pomyślnym zalogowaniu pobiera listę placów i instruktorów w formacie JSON, zapisuje w lokalnej bazie danych WebSQL dostępnej w silniku renderującym WebKit wykorzystywanym w Androidzie oraz przetwarza je na interaktywne listy HTML wyświetlane jako zawartość aplikacji.

Wymiana poleceń przez API

Każdy plac ma swój stan zajętości zapisywany w bazie i udostępniany do publicznej wiadomości pomiędzy instruktorami zalogowanymi do systemu.

Informacje o zmianach tego stanu rozpraszane są w systemie za pośrednictwem HTML5 WebSockets, który wykorzystuje biblioteka Socket.IO użyta do stworzenia oprogramowania.

W sytuacji, kiedy jeden z klientów usiłuje zająć jakiś plac, serwer otrzymuje o tym informację za pośrednictwem socketu, zapisuje do bazy danych informację o tym, że plac jest zajęty i przez kogo, w następstwie czego emituje wydarzenie, które jest propagowane do wszystkich klientów podłączonych do systemu z informacją o konieczności oznaczenia tego placu jako zajęty.

Taki stan jest utrzymywany do momentu, kiedy instruktor zwolni plac i do serwera zostanie przesłana wiadomość o zmianie stanu. Po czym serwer zmienia stan w bazie danych i rozsyła analogiczny event do wszystkich połączonych klientów, aby umożliwili od nowa zajmowanie tego placu przez innych.

Komunikacja pomiędzy socketami jest bardzo szybka, dzięki czemu w systemie nie ma opóźnień związanych z przepływem informacji.

Rozdział 4

Uruchomienie aplikacji

4.1 Aplikacja serwerowa

Do uruchomienia aplikacji potrzebny jest interpreter Node.js. Można go pobrać ze strony projektu i zainstalować w systemie. Dostępne są dla wszystkich popularnych systemów operacyjnych. I uruchomić skrypt poleceniem `node app.js` w katalogu głównym projektu za pomocą wiersza poleceń. Od momentu uruchomienia aplikacji, serwer będzie nasłuchiwał na określonym w konfiguracji porcie – domyślnie jest to port `3000`.

Innym sposobem uruchomienia jest możliwość wykorzystania jednego z dostawców usług hostingowych typu PaaS (ang. Platform as a Service) takich jak np. AppFog (http://www.appfog.com/), Heroku (https://www.heroku.com/), czy OpenShift (https://www.openshift.com/) i uruchomienia aplikacji w chmurze jako usługa Node.js. Ta metoda jest uzależniona od wybranego usługodawcy i więcej informacji można uzyskać w dokumentacji dotyczącej tegoż hostingu.

Oprócz działającego interpretera Node.js, który będzie w stanie uruchomić aplikację, potrzebna jest jeszcze baza danych MongoDB. Proces instalacji tego oprogramowania dla wybranych systemów operacyjnych jest szczegółowo opisany na stronie projektu (http://www.mongodb.org/). Gdzie są też dostępne binaria instalacyjne dla najpopularniejszych systemów operacyjnych.

Najprostszym sposobem jest jednak skorzystanie z usług MongoLab (https://mongolab.com) – platformy działającej w chmurze, umożliwiającej uruchomienie własnej instancji bazy danych MongoDB o rozmiarach do 500 MB za darmo. Po rejestracji i stworzeniu pierwszej bazy danych, otrzymamy dane potrzebne do połączenia z bazą.

Konfiguracja bazy danych

Ważnym plikiem służącym do konfiguracji połączenia z bazą jest znajdujący się w głównym katalogu aplikacji plik `config.json`, którego zawartość należy wyedytować wstawiając do niego prawidłowe dane do połączenia. Listing 4.1 zawiera domyślną

zawartość pliku konfiguracyjnego.

```
{
  "mongodb": {
    "host" : "adres_serwera",
    "port" : port, // np. 3456
    "dbname" : "nazwa_bazy",
    "user" : "uzytkownik_bazy",
    "password" : "haslo_bazy"
  }
}
```

Listing 4.1: Domyślna zawartość pliku z konfiguracją połączenia do bazy danych – plik: /config.json

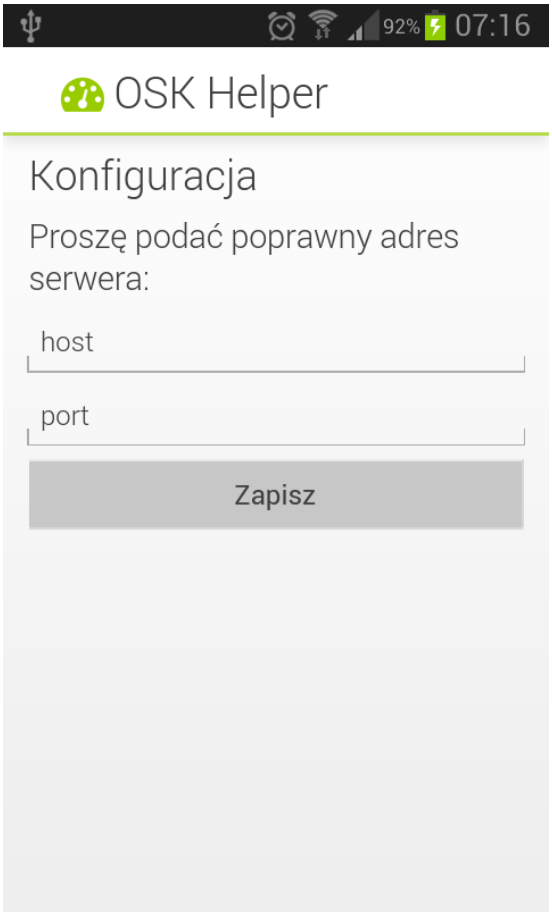
4.2 Aplikacja mobilna na platformę Android

Do uruchomienia klienta mobilnego potrzebny jest smartfon lub tablet z systemem operacyjnym Android oraz plik instalacyjny ze skompilowaną aplikacją.

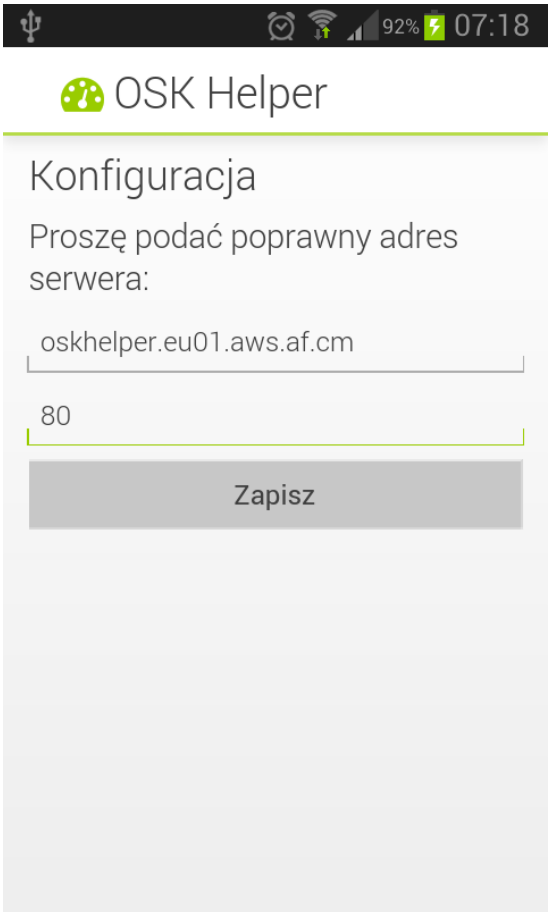
Aplikacja wymaga dostępu do Internetu, aby móc komunikować się z serwerem oraz włączonego GPS, w celu liczenia odległości do placów manewrowych wyświetlanych na liście.

Konfiguracja ścieżki serwera w aplikacji mobilnej

Przy pierwszym uruchomieniu zainstalowanej aplikacji pojawia się ekran wstępnej konfiguracji, w którym należy podać adres (IP, bądź domena) oraz port, na którym działa uruchomiony serwer stanowiący back-end systemu, co przedstawiają rysunki 4.1 (pusty formularz) oraz 4.2 (wypełniony danymi zgodnymi dla serwera testowego).



Rysunek 4.1



Rysunek 4.2

Po wprowadzeniu adresu hosta i portu aplikacja mobilna próbuje odpytać serwer pod wskazanym adresem, aby sprawdzić czy wprowadzone dane są poprawne (tzw. heartbeat).

Jeśli serwer zwraca odpowiedź w formacie JSON o treści `{'exists': true}`, podany adres serwera jest zapisywany w pamięci aplikacji (HTML5 LocalStorage), po czym wyświetlany jest ekran logowania. Przy kolejnych uruchomieniach nie trzeba go podawać, aż do czasu wylogowania, które spowoduje wyczyszczenie lokalnej bazy danych aplikacji.

Rozdział 5

Panel zarządzania - konfiguracja

5.1 Zarządzanie listą placów manewrowych

5.2 Zarządzanie listą instruktorów

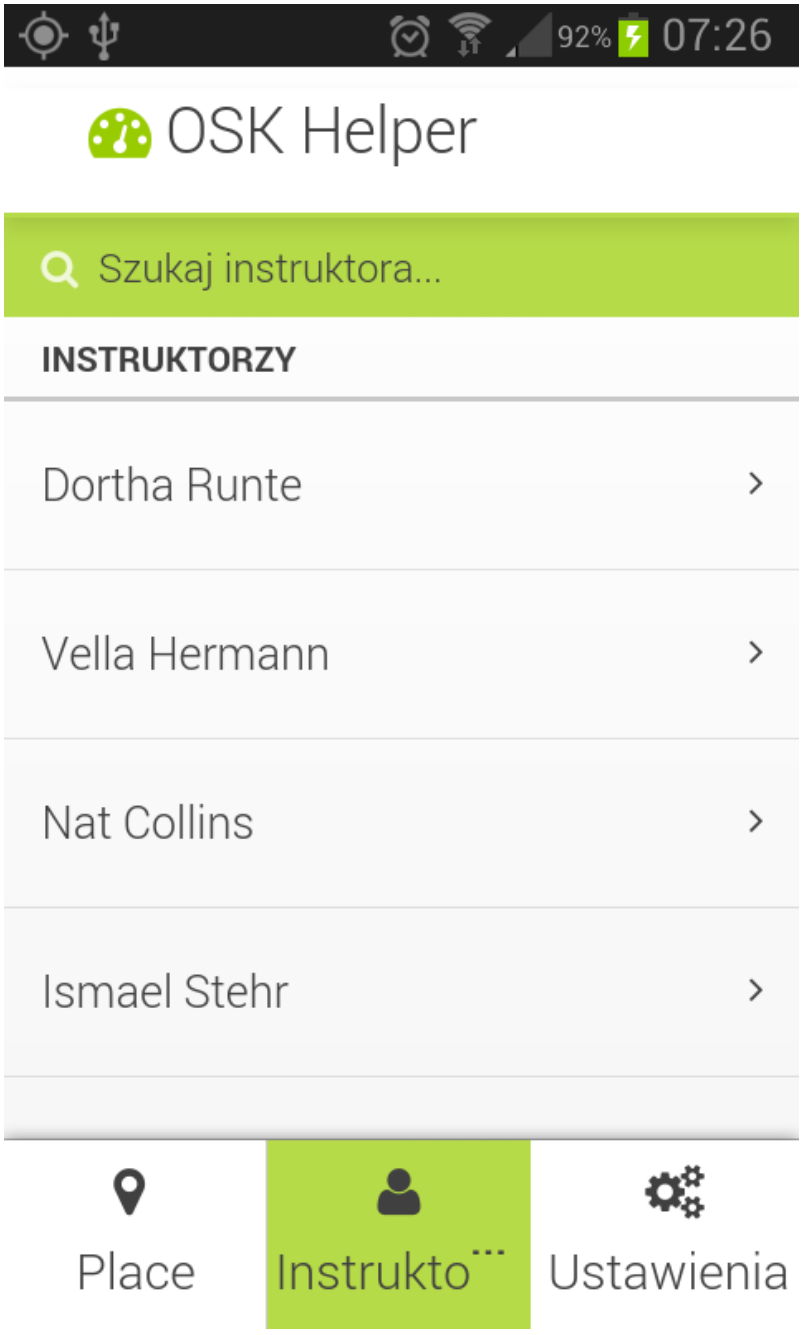
Rozdział 6

Klient dla systemu Android - korzystanie

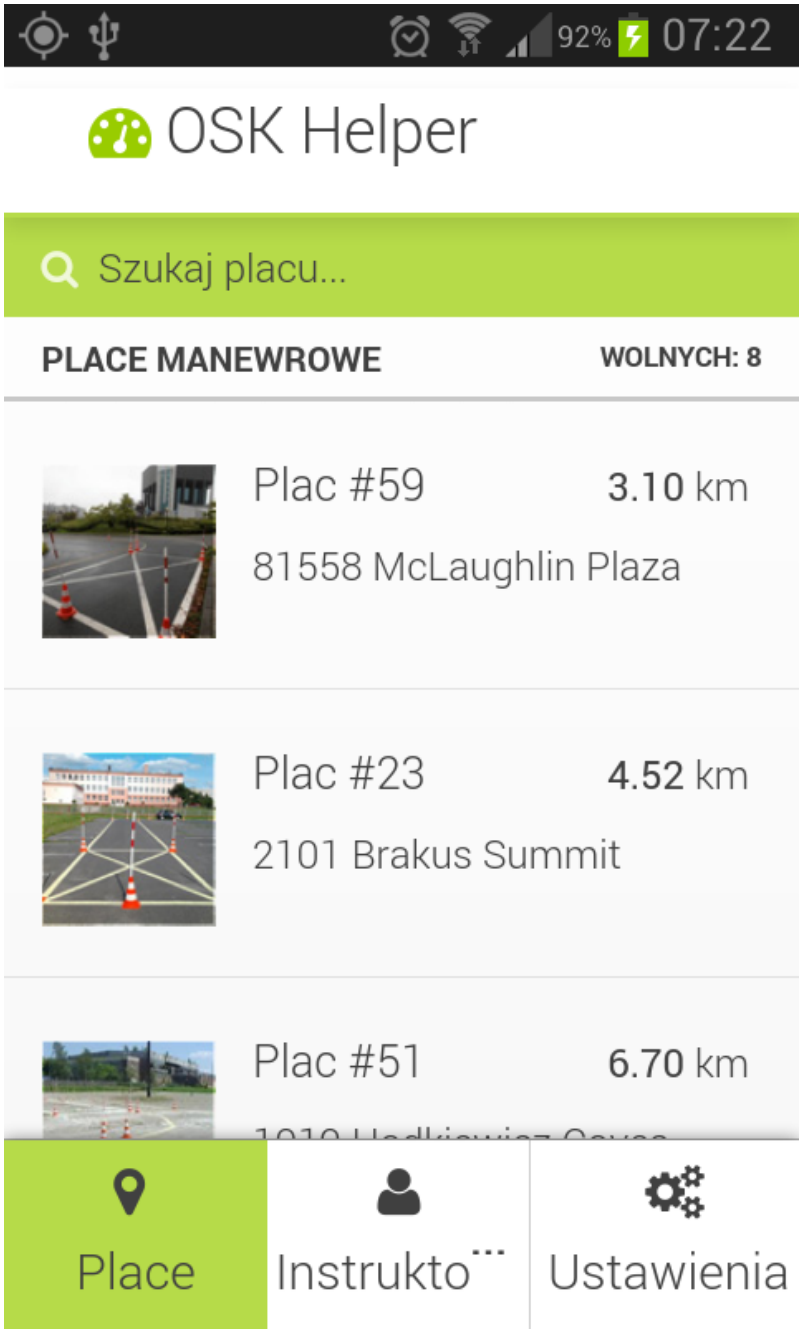
6.1 Przykładowy przepływ

6.2 Pogląd na listę placów

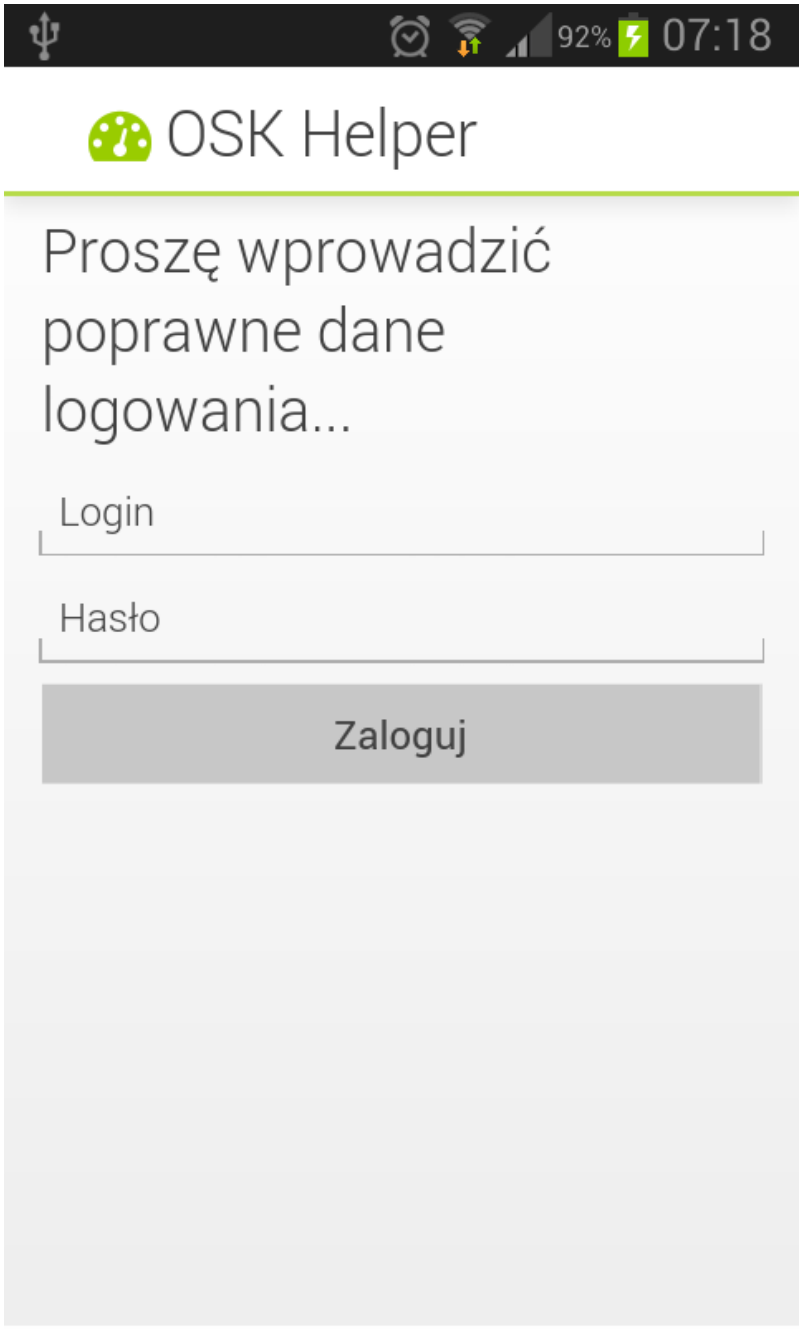
6.3 Zajmowanie i zwalnianie placu



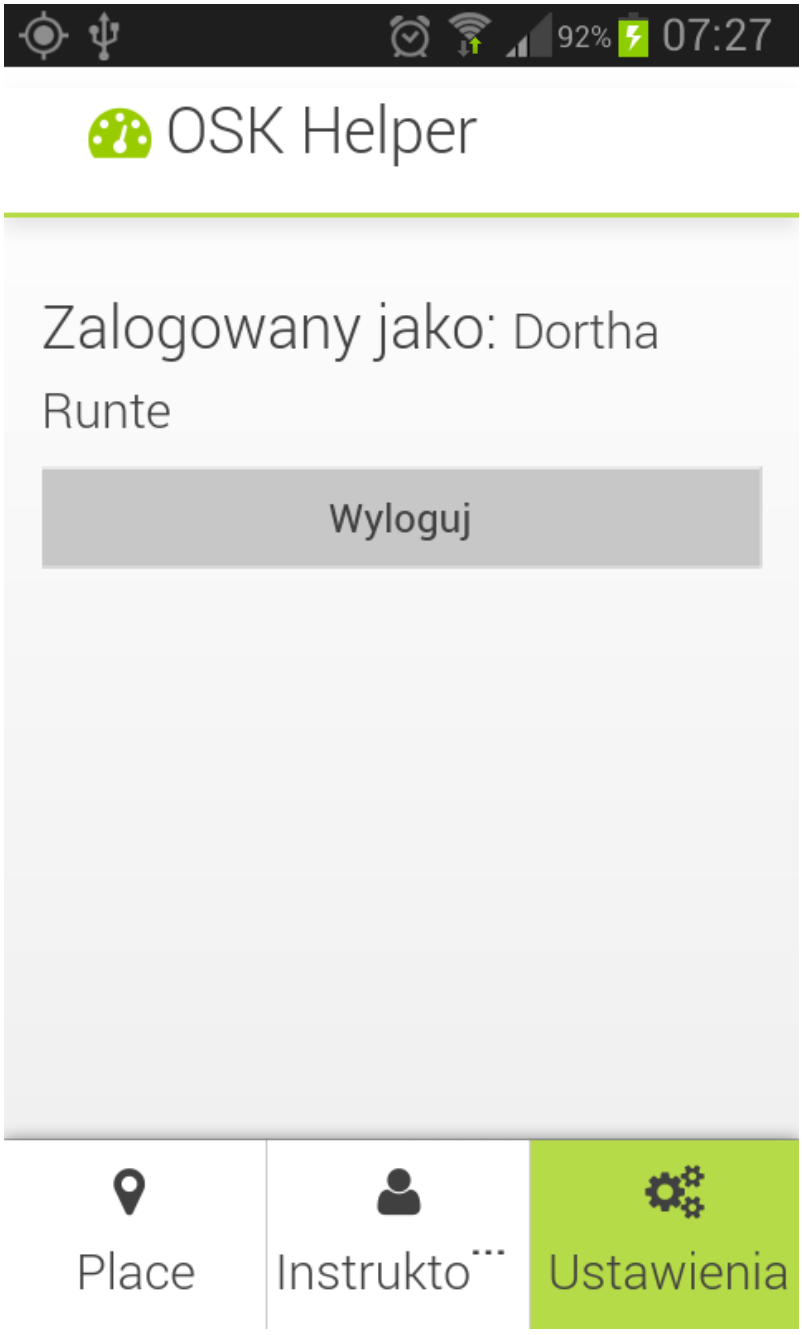
Rysunek 6.1: Lista instruktorów



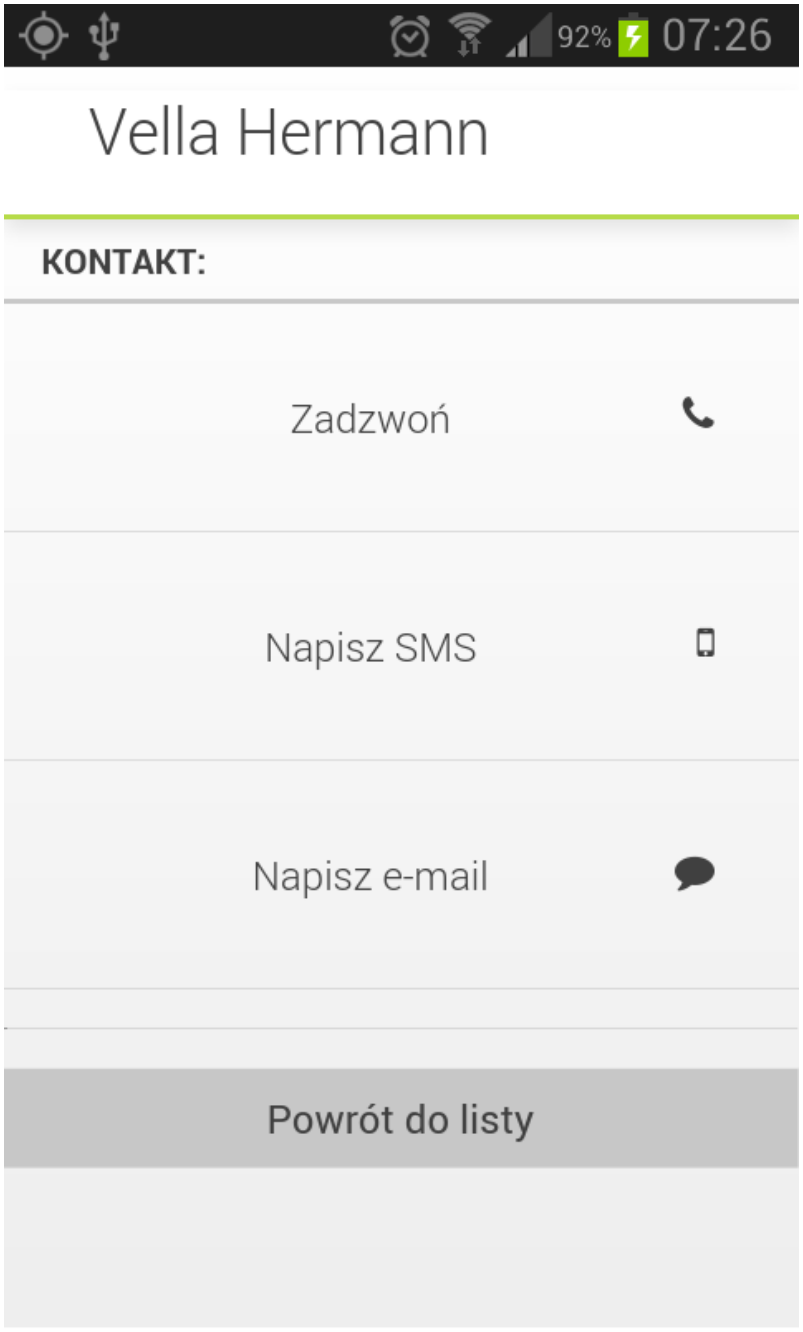
Rysunek 6.2: Lista placów - sortowana według odległości



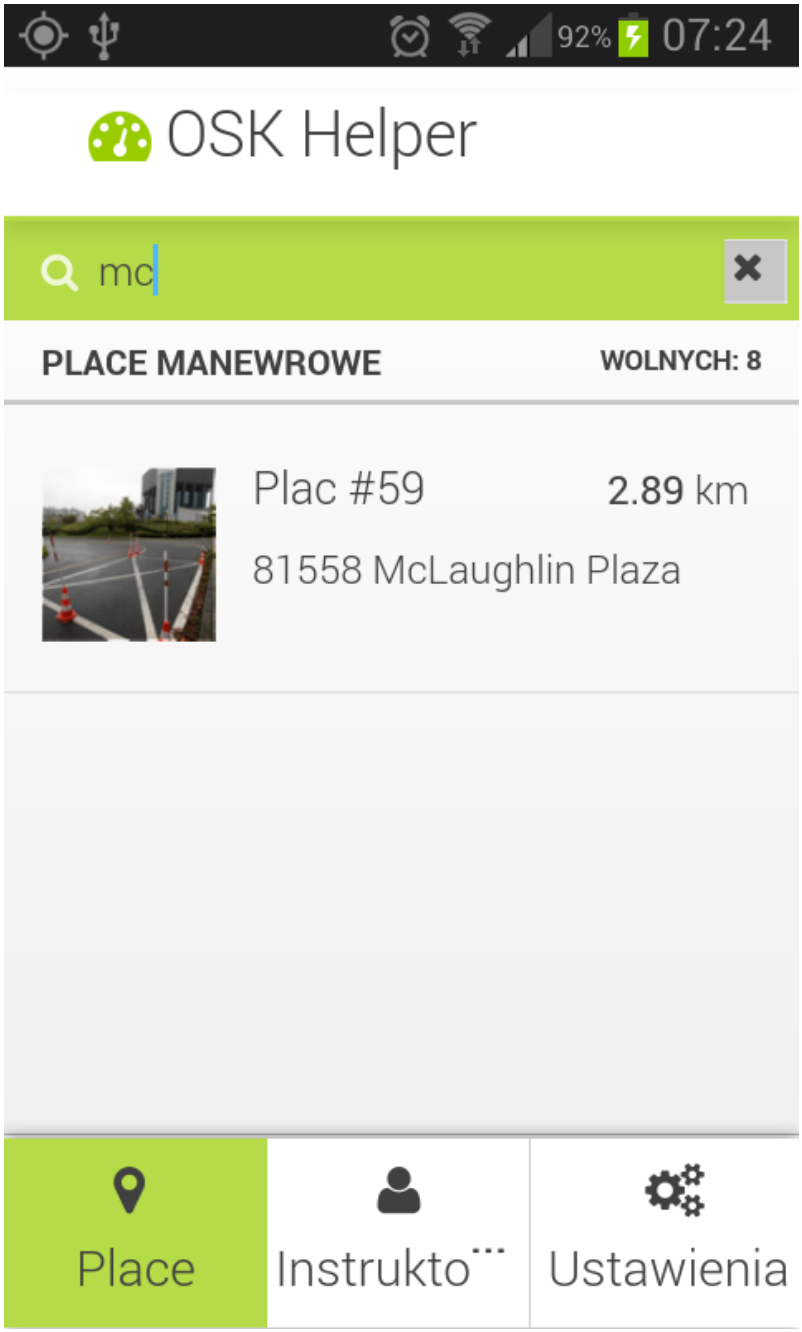
Rysunek 6.3: Ekran logowania użytkownika



Rysunek 6.4: Ekran ustawień - możliwość wylogowania



Rysunek 6.5: Widok szczegółowy wybranego instruktora



Rysunek 6.6: Lista placów - przefiltrowana wg wyszukiwanego wzorca

Rozdział 7

Wnioski

Rozdział 8

Do usunięcia

8.1 Algorytmy

Pakiety **algorithmic** oraz **algorithm** dostarczają środowiska do definiowania algorytmów. Można za ich pomocą definiować zarówno pseudokod jak i algorytmy ogólne. Pseudokod przedstawia Algorytm 1. Przykładową ogólną reprezentację algorytmu Levenshteina obrazuje Algorytm 2.

Algorytm 1 Pseudokod prezentujący jakiś bezsensowny algorytm

```
1: program FancyProgram {
2: function superFunkcja(List listA) {
3: for all element : listA.getElements() do
4:    int result = storeElement(element);
5:    if result == SUCCESS then
6:       double number = result*element;
7:    else if result == FAILURE then
8:       double number = result/element;
9:    end if
10: end for
11: }
12: input List elements;
13: output number;
14: superFunkcja(elements);
15: return  number;
16: }
```

Podobnie jak w przypadku rysunków, algorytmy są automatycznie rozlokowywane w tekście przez system Latex.

Algorytm 2 Algorytm Levenshteina

1. Niech $n = \textit{długość}(s)$ a $m = \textit{długość}(t)$.
2. Jeżeli $n == 0$ zwróć m i zakończ działanie.
3. Jeżeli $m == 0$ zwróć n i zakończ działanie.
4. Utwórz macierz d o $m + 1$ wierszach indeksowanych od 0 do m oraz $n + 1$ kolumnach indeksowanych od 0 do n, pierwszy wiersz zainicjuj wartościami od 0 do n a pierwszą kolumnę od 0 do m.
5. Porównaj każdy znak pierwszego ciągu, indeksowany za pomocą i, z każdym znakiem drugiego ciągu, indeksowanym za pomocą j. Dla każdego porównania:
   (a) jeżeli $s[i]$ jest identyczne z $t[j]$, $koszt = 0$, w przeciwnym wypadku $koszt = 1$,
   (b) ustaw wartość komórki $d[i, j]$ macierzy na wartość minimalną spośród:
   - $d[i - 1, j] + 1$,
   - $d[i, j - 1] + 1$,
   - $d[i - 1, j - 1] + koszt$.
6. Odczytaj odległość $dist_{lev}(s, t)$ z komórki $d[n, m]$.

8.2 Tymczasowa zmiana rozmiaru strony

Czasami zachodzi konieczność chwilowej zmiany rozmiaru strony, by np. udało się zmieścić jedną dodatkową linijkę tekstu. Możemy to wykonać za pomocą polecenia **enlargethispage{}**, gdzie jako parametr podajemy rozmiar oraz jednostkę. Należy pamiętać, że polecenie to musi zostać wydane odpowiednio wcześniej, by Latex zdążył zastosować nowy rozmiar strony. Najlepiej by te polecenie było bezpośrednio przed nową stroną, jednak zazwyczaj jest to kwestia poeksperymentowania. Wartość przekazana jako parametr może być także ujemna. Przykładowo strona zawierająca rozdział **??** została w niniejszym dokumencie pomniejszona o 5 cm wymuszając przeniesienie początku rozdziału 8.1 na następną stronę.

Strona zawierająca rozdział **??** powiększono o 20 punktów, co pozwoliło uniknąć samotnej, pojedynczej linii tekstu kończącego akapit (tzw. wdowy) na następnej stronie. Takie drobne modyfikacje rozmiaru strony zazwyczaj są niezauważalne dla czytelnika a poprawiają ogólny układ dokumentu.

8.3 Wpisy bibliograficzne

Wpisy bibliograficzne przechowujemy w odrębnym pliku z rozszerzeniem .bib. Przykładowy plik został dołączony do tego dokumentu. Do pliku takiego należy dodawać odpowiedni sformatowane wpisy. Latex automatycznie posortuje je po nazwiskach autorów oraz do finalnego dokumentu dołączy tylko te wpisy,które posiadają odwołania w tekście! Można więc stworzyć kompletną bazę publikacji, a Latex użyje tylko to co potrzeba. Dodatkowo, dzięki użyciu pakietu **natbib** z parametrem **sort** (patrz preambuła dokumentu), numerki w odwołaniach również zostaną posortowane, niezależnie od kolejności podania odwołań. Przykład podano w rozdziale **??**.

Spis rysunków

Listingi kodu

Spis algorytmów