

# POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

---

KIERUNEK: Automatyka i Robotyka (AIR)  
SPECJALNOŚĆ: Systemy informatyczne w automatyce (ASI)

## PROJEKT INŻYNIERSKI

System monitoringu lokalizacji przesyłek  
kurierskich

System of monitoring deliveries

AUTOR:  
Monika Strachowska

PROWADZĄCY PROJEKT:  
Prof dr hab. inż. Czesław Smutnicki

OCENA PROJEKTU:

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp i cel pracy</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Wykorzystane technologie</b>	<b>3</b>
2.1	Java . . . . .	3
2.2	Wzorzec architektoniczny – MVC . . . . .	4
2.3	Servlet . . . . .	5
2.4	JavaServer Pages . . . . .	5
2.5	Technologie internetowe . . . . .	5
2.6	Baza Danych – MySQL . . . . .	6
2.7	Android . . . . .	7
2.8	Google Maps API . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Rozwiązanie – prezentacja wyników</b>	<b>11</b>
3.1	Aplikacja na system Android . . . . .	12
3.2	Serwer . . . . .	17
3.3	Baza danych . . . . .	25
<b>4</b>	<b>Przygotowanie i uruchomienie aplikacji</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Wnioski i podsumowanie</b>	<b>27</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>27</b>

# Rozdział 1

## Wstęp i cel pracy

Współcześnie coraz więcej osób korzysta z możliwości zakupów przez internet, co niesie za sobą wiele korzyści. Często zakupiony towar jest tańszy, unikalny, bądź niedostępny w stacjonarnym sklepie czy po prostu jest to wygodniejsza forma zakupów. Konieczność dostarczenia przedmiotów nabytych w ten sposób skutkuje szybszym rozwojem usług w zakresie transportu. Oprócz wyżej wymienionych zakupów istotną rolę w branży transportowej pełnią dokumenty, które nierzadko muszą być dostarczone jak najszybciej. Oczywiście jest, że ludzie zamawiający usługi kurierskie chcieliby otrzymać usługę o jak najwyższej jakości. Zwiększenie jakości tej usługi może nastąpić poprzez skrócenie czasu dostarczenia przesyłki (co fizycznie już jest bardzo trudne), niższy jej koszt, czy na przykład możliwość sprawdzenia, w jakim dokładnie miejscu ona się znajduje. Dokładna lokalizacja przesyłki – taka funkcjonalność usługi kurierskiej nie należy do jakości wymaganej i koniecznej, ale znacznie podniesie prestiż firmy kurierskiej, która zdecyduje się na takie dodatkowe udogodnienie. Klient może czuć się bardziej komfortowo wiedząc gdzie jest przesyłka, dzięki czemu może zaplanować sobie dzień, w którym nastąpi dostawa.

Przedstawiany tu projekt rozwija funkcjonalność firm kurierskich o graficzne przedstawienie (w formie mapy) aktualnej lokalizacji przesyłki poprzez lokalizowanie kuriera, który w danym momencie posiada ją w swoim samochodzie. Taka forma prezentacji jest prosta w odbiorze i bardziej czytelna niż wyniki jakie prezentowane są aktualnie w formie tabel, w których zawarte są miejsca zeskanowania przesyłki. Ponadto praca próbuje rozwiązać problem jaki istnieje w estymacji czasu dostarczaniu przesyłki do adresata; obecnie estymacja czasu dostarczenia jest bardzo niedokładna (ogólna) lub w ogóle jej nie ma.

W niniejszej pracy został przedstawiony zrealizowany system lokalizacji przesyłek kurierskich. System składa się z aplikacji kurierskiej zaprojektowanej na platformę Android. Aplikacja wysyła na serwer lokalizację kuriera odczytaną z czujników GPS. Odczyt ten jest przetwarzany przez serwer i zapisywany do bazy danych. Serwer po otrzymaniu pozycji kuriera oraz wiedzy jaką paczkę w danej chwili posiada przy sobie kurier, może bezbłędnie określić lokalizację każdej przesyłki zarejestrowanej w systemie. Drugą składową systemu jest serwis kliencki, który umożliwia sprawdzenie pozycji przesyłki oraz dodanie nowego zlecenia.

W rozdziale drugim opisano wykorzystane w projekcie technologie, są to między innymi język Java, Servlet, baza danych, system Android. W kolejnym, trzecim rozdziale opisano jak działa zaprojektowany system oraz z czego się składa. W rozdziale przedstawiono główne, kluczowe dla działania systemu metody klas, widok graficzny aplikacji mobilnej i serwisu oraz diagram bazy danych. Kolejny rozdział pokrótce przedstawia jak należy przygotować środowisko do pracy z takim systemem.

## Rozdział 2

# Wykorzystane technologie

Zrealizowany projekt bazuje na nowoczesnych technologiach. Wykorzystano urządzenie mobilne – telefon komórkowy z systemem Android, bazę danych do przechowywania informacji, a także serwer, który to łączy wszystkie elementy w spójną całość. Głównym językiem programowania użytym w projekcie jest język Java, dzięki któremu zrealizowano aplikację mobilną, obsługę Servletu, bazy danych, odpytywania i parsowania odpowiedzi serwera Google o odległości pomiędzy dwoma wskazanymi punktami, a także obsługa witryny zapytań z aplikacji webowej. Kompletny system powstał przy użyciu IDE Eclipse z odpowiednimi dodatkami.

### 2.1 Java

Java jest obiektowym językiem programowania ogólnego przeznaczenia. Charakteryzuje się silnym ukierunkowaniem na obiektowość oraz niezależnością od architektury sprzętowej i przenośnością aplikacji pomiędzy platformami. Oprócz wyżej wymienionych założeń języka Java jest prostota, sieciowość, niezawodność, bezpieczeństwo, interpretowalność, wysoka wydajność czy możliwość programowania współbieżnego.

Java to język:

- Prosty – założeniami autorów języka Java było, aby programista bez specjalnych szkoleń mógł od razu zacząć pisać proste aplikacje. Składnia została uproszczona (w stosunku do C++) o arytmetykę wskaźnikową, struktury, unie, przeciążanie operatorów itd.
- Zorientowany obiektowo;
- Sieciowy — posiada wbudowaną bibliotekę, która w przystępny sposób umożliwia pracę z protokołami HTTP, TCP/IP, FTP;
- Niezawodny — szczególnie skupiono się na wykrywaniu ewentualnych błędów w czasie kompilacji, zapobieganiu sytuacjom, w których błąd może wystąpić oraz obsłudze błędów w czasie działania programu;
- Bezpieczny — w związku z naciskiem położonym na zastosowania sieciowe zadbane o możliwie najlepsze zabezpieczenie przed wirusami i ingerencją osób trzecich;
- Niezależny od architektury — kod źródłowy kompilowany jest do kodu pośredniego (bajtowego), który następnie jest interpretowany na maszynie wirtualnej Javy(JVM), dostosowanej do odpowiedniego systemu i platformy sprzętowej. Maszyna wirtualna Javy jest zdolna wykonywać program z kodu pośredniego. Z tego powodu język Java stosowany jest na wielu urządzeniach oraz różnych systemach operacyjnych. Niestety konsekwencją przenośności kodu może być jego suboptymalna wydajność, a w konsekwencji wolniejsze działanie;
- Przenośny — posiada ściśle określone rozmiary typów danych i nie ma możliwości zmiany ich rozmiaru przez programistę czy np. zmiana kolejności bitów;
- Interpretowany — program nie jest kompilowany tylko przechowywany w postaci kodu bajtowego, podczas uruchomienia zostaje dopiero interpretowany i uruchamiany przez interpreter języka;



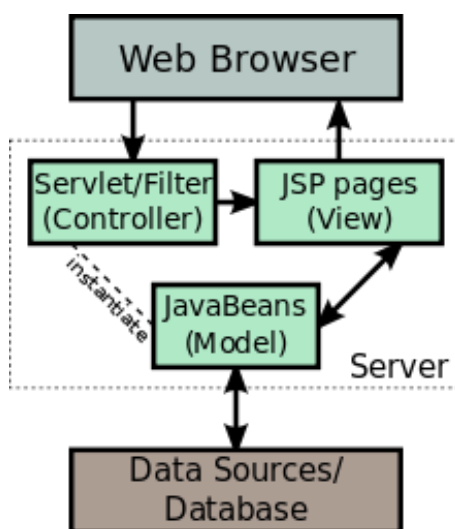
Rysunek 2.1: Logo Java EE [1]

- Elastyczny — istnieje możliwość tłumaczenia kodu bajtowego w locie, co zwiększa szybkość ładowania się programu;
- Wielowątkowy — umożliwia przetwarzanie współbieżne z wykorzystaniem wątków, a także pracę w czasie rzeczywistym;
- Dynamiczny — obiekty w Javie można zmieniać w zależności od zmieniającego się środowiska, możliwy jest wgląd we wszystkie obiekty i rozszerzenie je o nowe metody;

Język Java wywodzi się z języków C++ i C. Wykorzystuje wiele potrzebnych i użytecznych funkcji tych języków, a z mniej użytecznych, trudnych w implementacji lub często powodujących błędy – zrezygnowano. Język Java umożliwia dziedziczenie, a ponadto wszystkie obiekty Javy są podklasą obiektu bazowego. Jednakże Java nie umożliwia dziedziczenia wielobazowego, dlatego wprowadzono interfejsy – abstrakcyjny typ, który definiuje jedynie metody bez implementacji i nie posiada stanu. Z tego powodu można jedynie implementować interfejs lub wykorzystać go do utworzenia klas anonimowych. Język Java umożliwia pisanie aplikacji stacjonarnych, webowych czy mobilnych. Duży nacisk położono na zaprojektowanie systemu wyjątków. Zbieraniem i ponownym korzystaniem z zasobów po obiektach bez referencji (nie wykorzystywanych – bez odwołania w kodzie) zajmuje się wbudowany **GarbageCollector** (kolektor nieużytków) [6].

## 2.2 Wzorzec architektoniczny – MVC

W projekcie do zorganizowania struktury aplikacji serwerowej został zastosowany wzorzec architektoniczny MVC (Model-View-Controller). W modelu tym Model jest odpowiedzialny za przechowywanie logiki, z której korzystają inne składowe systemu. Kolejną częścią składową tej struktury jest Widok, który to jest odpowiedzialny za funkcje prezentacji w ramach interfejsu użytkownika, ale także może posiadać swoją logikę. Ostatnim elementem systemu jest Kontroler, który spaja dwie wcześniejsze części. Kontroler odpowiada za przepływ danych od/do użytkownika, reakcję systemu w zależności od zachowania użytkownika – zarządza także Modelem i Widokiem. W takiej strukturze jest jasno zdefiniowane, która część systemu pełni jakie funkcje. Ta struktura architektoniczna jest najczęściej stosowana w aplikacjach WWW, gdzie widać wyraźną granicę pomiędzy widokiem i modelem, a kontrolerem jest serwer, który obsługuje informacje płynące z widoku (z HTTP), odpowiednio formuje model i przekazuje go do widoku [3, 5].



Rysunek 2.2: Schemat systemu zaprojektowanego według wzorca Model-View-Controller model 2 [5]

Autor w swojej pracy użył modelu MVC2 [rys. 2.2] Uzasadnieniem użycia tego wzorca jest ułatwiona organizacja aplikacji, w której istnieje interfejs graficzny użytkownika. Dzięki niemu w prosty i logiczny sposób można było rozdzielić logikę, kontrolę i reprezentację. Kontrolerem z rysunku 2.2 jest opisany w kolejnym podrozdziale Servlet.

## 2.3 Servlet

Serwlety to aplikacje działające na serwerze WWW napisane w języku Java, mające zapewnić działanie aplikacji internetowych niezależnie od platformy. Umożliwiają korzystanie z baz danych i obsługę żądań i odpowiedzi HTTP. Z tego powodu wykorzystywane są do budowania interaktywnych aplikacji internetowych.

Serwer Apache obsługuje komunikację z klientem za pomocą protokołu HTTP. Wybrana w projekcie dystrybucja Tomcat Apache [rys. 2.3] jest projektem o otwartym kodzie źródłowym. Wykorzystuje wielowątkowość, jest skalowalny i bezpieczny oraz zapewnia kontrolę dostępu [10].

Wybór Tomcat Apache na serwer podyktowany był przez wybór Javy jako głównego języka projektu. Servlet jest dość popularnym narzędziem, co pomogło także w uruchomieniu i skonfigurowaniu go.



Rysunek 2.3: Logo Apache i Apache Tomcat [10, 11]

## 2.4 JavaServer Pages

JSP (ang. JavaServer Pages) jest to technologia, dzięki której możliwe jest dynamiczne tworzenie stron internetowych. JSP bazuje na językach znaczników, np. HTML, XML oraz innych. Technologia ta jest kompatybilna z Servletami (Apache Tomcat i innymi).

To właśnie wprowadzenie plików JSP wymaga korzystania z wcześniej opisanego modelu MVC [rys. 2.2]. W dodatku JSP oprócz użycia języków znaczników umożliwia przeplatanie ich z językiem Java. Wtedy kod, który będzie napisany w Javie musi być ujęty w znaki `<% ... %>`, np. fragment z listingu 3.8:

```
<% out.print("Nadawca"); %> ${regUserName} ${regUserAddr}
```

Natomiast frazy ujęte w znaki `${...}` służą do dostępu (pobrania i/lub wysyłania) do argumentów i funkcji, które powstały w obiektach Javy. Żeby przekazać taką wartość z klasy Javy, klasa ta musi rozszerzać klasę Servlet (`extends HttpServlet`) oraz ustawiać parametr o nazwie jak w pliku `*.jsp {}` dodając go do kontekstu `HttpServletRequest`; jako przykład podano fragment z listingu 3.9:

```
req.setAttribute("regUserName", searchParcel.getRegisteredUserNameUser());
```

## 2.5 Technologie internetowe

W przedstawionym w tej pracy projekcie korzystano z technologii internetowych, które zapewniały interakcję z użytkownikiem oraz obsługę stron WWW. Skorzystano z takich technologii jak:

- JavaScript — skryptowy język programowania stosowany głównie do tworzenia stron internetowych, zapewnia interakcję z użytkownikiem [2], służy do kontroli przeglądarki, zmiany treści strony. Składnia języka JavaScript jest zbudowana na podstawie języka C. Język ten charakteryzuje się dynamicznym systemem typów oraz obiektowością;
- HTML — język znaczników służący do tworzenia stron internetowych. Język ten składa się z tagów umieszczonych w nawiasach trójkątnych (`<...>`), które mogą zawierać inne elementy HTML. Napisy umieszczane są pomiędzy tagami `<tag> napis </tag>`, gdzie pierwszy znacznik jest tagiem oznaczającym początek, a drugi – zamykającym. HTML jest budulcem strony internetowej opisującym jej strukturę. Można go osadzać w takich językach jak JavaScript, a do definiowania wyglądu i układu tekstu i innych elementów na stronie można użyć stylów CSS;
- XML — język znaczników przeznaczony do reprezentowania danych w strukturyzowany sposób [4]. Tak jak HTML składa się ze znaczników `<...>` i `</...>` lub samozamykających `<.../>`.
- Protokół HTTP — podstawy protokołu komunikacji w internecie służący do wymiany informacji. Funkcjonuje w trybie żądanie-odpowiedź w modelu klient-serwer, gdzie przykładowo przeglądarka jest klientem, a aplikacja uruchomiona na komputerze – serwerem. HTTP jest protokołem warstwy aplikacji, która zapewnia komunikację.

## 2.6 Baza Danych – MySQL

W projekcie do przechowywania danych skorzystano z baz danych. Baza danych pozwala w ustrukturyzowany sposób kolekcjonować dane niezbędne do działania programów. Przechowywane dane mogą być w dowolnym formacie i strukturze.

Systemem bazodanowym wykorzystanym w projekcie był MySQL rozwijany przez firmę Oracle. Jest to rozwiązanie o otwartym kodzie źródłowym do zarządzania relacyjnymi bazami danych. Charakteryzuje się takimi cechami jak szybki, wielowątkowy dostęp z możliwością obsłużenia dużej ilości użytkowników. Serwer MySQL może być stosowany do systemów, w których znajdują się dane o znaczeniu krytycznym lub te systemy są mocno obciążane [12].



Rysunek 2.4: Logo MySQL [12]

Język MySQL posiada takie typy danych jak signed/unsigned int, long, float, double, char, varchar, date, time, datetime, enum i inne. Język MySQL składa się z takich typów komend jak: DML (ang. Data Manipulation Language – dotyczące manipulowania), DDL (ang. Data Definition Language) oraz DCL (ang. Data Control Language). Komendy DML:

- **select** — służy do otrzymywania wierszy z wybranych tabeli, najpopularniejsza forma użycia komendy **select**:

```
SELECT select_expr [, select_expr] [FROM table_name] [WHERE where_condition];
```

- **insert** — komenda ta wstawia nowe wiersze do istniejącej tabeli, istnieją trzy przypadki użycia tej komendy:

```
INSERT [INTO] table_name [(col_name,...)] VALUES | VALUE (expr | DEFAULT,...),  
(...), ... [ ON DUPLICATE KEY UPDATE col_name=expr [, col_name=expr] ... ];
```

```
INSERT [INTO] table_name SET col_name=expr | DEFAULT, ... [ ON DUPLICATE KEY  
UPDATE col_name=expr [, col_name=expr] ... ];
```

```
INSERT [INTO] table_name [(col_name,...)] SELECT ...  
[ ON DUPLICATE KEY UPDATE col_name=expr [, col_name=expr] ... ];
```

- **update** — aktualizuje kolumny istniejących wierszy, struktura użycia komendy:

```
UPDATE table_name SET col_name1=expr1|DEFAULT [, col_name2=expr2|DEFAULT] ...  
[WHERE where_condition];
```

- **delete** — usuwa pojedyncze wiersze, użycie komendy:

```
DELETE FROM table_name [WHERE where_condition];
```

- i inne

Komendy DDL:

- **create** — komenda stosowana w połączeniu z database, function, index, procedure, table, trigger, view. Komenda używana jest do dodawania nowej bazy danych czy tabeli;
- **alter** — komenda używana w połączeniu z database, table, function, procedure oraz view. Służy do zmiany struktury bazy danych, tabeli, itp., np. można dodać lub usunąć kolumnę istniejącej tabeli;
- **drop** — umożliwia usunięcie bazy danych i tabeli.

Komendy DML:

- **commit** — zatwierdza wpisaną transakcję, wprowadzona zmiana jest permanentna;
- **rollback** — wycofuje ostatnią wpisaną transakcję.

Oprócz wyżej wymienionych MySQL posiada również inne komendy, jednak są one znacznie rzadziej wykorzystywane, dlatego nie zostały tutaj przytoczone.

## 2.7 Android

Android jest systemem operacyjnym wykorzystywanym na platformach mobilnych, zbudowanym w oparciu o jądro Linux. Umożliwia tworzenie aplikacji na wiele urządzeń – dokonywane to jest przez dostosowanie pliku XML, w którym dostosowuje się aplikację do konkretnej wersji API. System Android ma taką właściwość, że każda włączona aplikacja jest uruchamiana na maszynie wirtualnej i jest niezależna od pozostałych. Najnowszą wersją systemu jest Lollipop 5.0.

Rozpoczęcie pracy deweloperskiej z Androidem zaczyna się od instalacji środowiska — Eclipse z dodatkiem SDK Android lub Android Studio. Po zainstalowaniu IDE projektowanie aplikacji zaczyna się od opracowania układu interfejsu użytkownika, następnie przechodzi się do oprogramowania funkcjonalności oraz logiki aplikacji. Po zakończeniu etapu budowania aplikacji następuje testowanie jej [9].

System Android składa się z czterech podstawowych elementów:

- **Activity** — reprezentuje ekran użytkownika, przykładem jest aplikacja do obsługi emaila, która posiada jedną aktywność do listowania nowych wiadomości i inną do pisania ich. Aktywności implementuje się używając podklasę **Activity**;
- **Service** — jest to składnik aplikacji, usługa, która działa w tle. Przykładem takiej usługi **Services** może być odtwarzacz muzyki, który jest uruchomiony w tle i w tym samym czasie użytkownik może korzystać z innych aplikacji w urządzeniu. Taką własność aplikacji implementuje się za pomocą podklasy **Service**;
- **Content provider** — służy do zarządzania wspólnymi danymi, a także danymi, które są prywatne dla danej aplikacji. Zarządzanie danymi implementuje się stosując podklasę **ContentProvider**;
- **Broadcast receiver** — komponent systemu, który jest odpowiedzialny za rozgłaszanie informacji w systemie, np. informacja o niskim stanie baterii jest wyświetlana niezależnie od aktywności w urządzeniu. Taką cechę aplikacji uzyskuje się implementując podklasę **BroadcastReceiver**.



Rysunek 2.5: Logo systemu Android [9]

Aplikacja w systemie Android składa się z wielu części, które są ze sobą luźno powiązane. Zazwyczaj jedna część aplikacji jest główna – najczęściej ta, która jest pokazywana użytkownikowi po uruchomieniu aplikacji. Następnie każde działanie wykonane na tym ekranie może uruchamiać inny ekran, proces czy działanie. Wtedy przy każdym uruchomieniu nowej działalności wcześniejsza jest zatrzymywana i przechowywana na stosie – LIFO (ang. last in first out). Dzięki temu użytkownik ma możliwość wrócić do poprzedniej działalności (ekranu) cofając się, wtedy zdejmowana jest ona ze stosu w takim stanie w jakim była pozostawiona.

Wart uwagi jest element **Activity**, reprezentujący ekran użytkownika, oferujący interakcję z użytkownikiem. Najczęściej okno aplikacji wypełnia cały wyświetlacz, ale może być mniejsze lub pływające na tle innych okien.

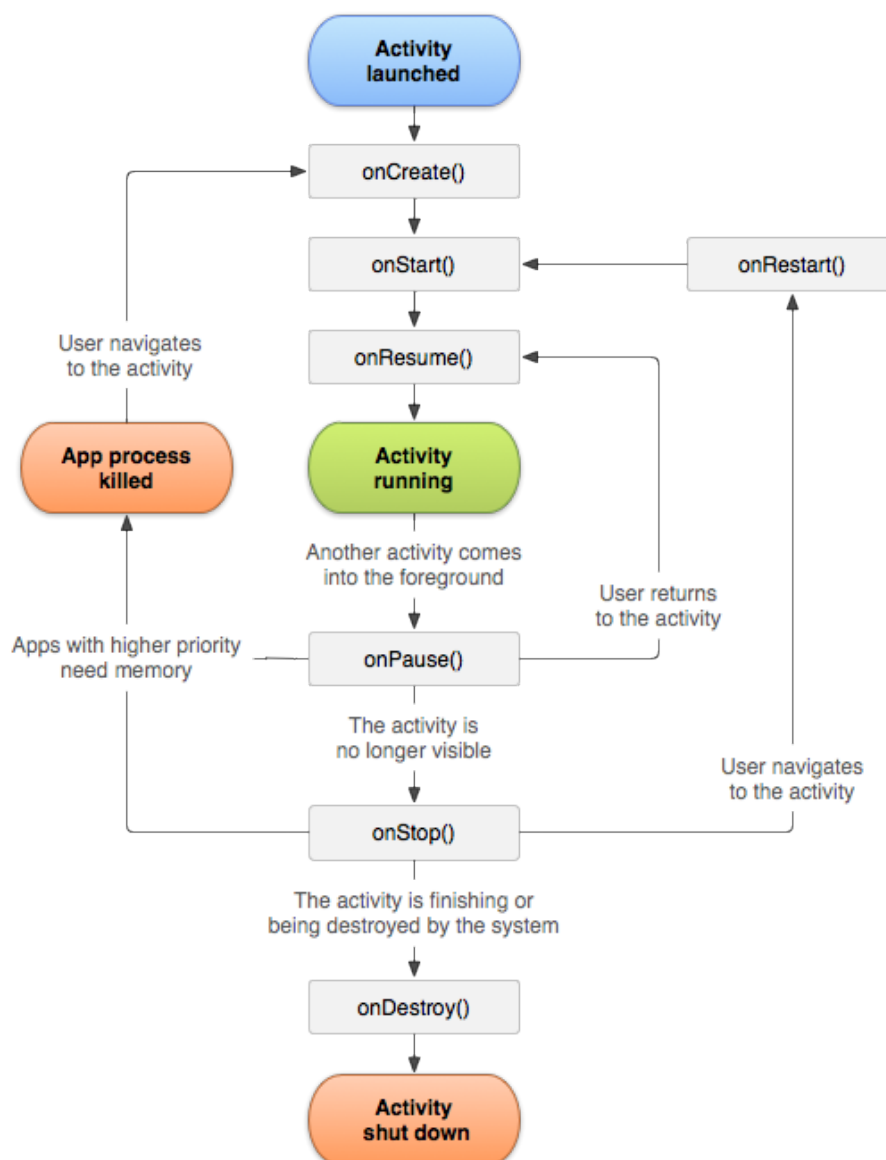
Utworzenie aplikacji korzystającej z własności **Activity** wymaga zaimplementowania podklasy **Activity**, w tej podklasie należy zdefiniować metody, które będą określały aktywność pomiędzy różnymi stanami cyklu jej życia. Przez cykl życia aktywności rozumie się jej tworzenie, zatrzymywanie, wznawianie i niszczenie. Metoda **onCreate()** określa stan aktywności podczas jej tworzenia. Metoda **onPause()** definiuje stan aktywności w momencie opuszczenia jej przez użytkownika. Opuszczenie aktywności nie musi oznaczać jej zakończenia, typowo zachowywany jest aktualny stan.

Z powyższego da się zauważyć, że istotną kwestią jest zarządzanie życiem aktywności. Aktywność może być zatem w jednym z trzech stanów: wznawiona, wstrzymana oraz zatrzymana. Stan wznawiania określa stan, w którym aplikacja jest włączona i znajduje się na głównym planie ekranu użytkownika. Stan wstrzymania dotyczy stanu, w którym aplikacja jest widoczna (włączona), jednak nie znajduje się na głównym ekranie. Stan zatrzymania oznacza, że aplikacja jest całkowicie przysłonięta przez inne i pracuje w tle. W stanie wstrzymania i zatrzymania system, w przypadku braku pamięci, może zatrzymać aplikację.

Na rysunku 2.6 przedstawiony został cykl życia aktywności. Wspomniana metoda **onCreate()** wywoływana jest zawsze wtedy, gdy aplikacja jest uruchamiana po raz pierwszy, w tym miejscu tworzone są widoki. Następną wywoływaną metodą jest **onStart()**, która wywołuje pokazanie się aplikacji pod restarcie lub zatrzymaniu aplikacji. Metoda **onResume()** wywoływana jest zawsze po pauzie i rozpoczyna interakcję z użytkownikiem, odpowiada za przywołanie aktywności na szczyt stosu. **onPause()** wywoływana jest w momencie wstrzymywania aktualnej aktywności. Metoda **onStop()** zostaje wykonana, gdy aplikacja ma przejść w stan niewidoczny dla użytkownika – po wywołaniu tej metody aktywność może



zostać zniszczona, zamknięta lub zrestartowana. Ostatnią metodą przed zniszczeniem aktywności jest `onDestroy()` – zamyka wszystkie otwarte procesy.



Rysunek 2.6: Cykl życia aktywności w systemie Android [9]

## 2.8 Google Maps API

Firma Google udostępnia korzystanie deweloperom ze swoich produktów [8]. W projekcie autor korzysta z Google Maps API. Google Maps jest to zbiór interfejsów HTTP usług Google do stosowania w połączeniu z mapą. Wysłanie zapytania HTTP o określonym formacie URL o położenie, trasę czy odległość pomiędzy punktami generuje odpowiedź po stronie serwera. Po zapytaniu odpowiedź dostarczana jest w formacie JSON lub XML. W projekcie autor korzystał z dwóch usług Google Maps API – jedną była Google Maps JavaScript API v3 Directions Service, drugą Distance Matrix API.

Google Maps JavaScript API v3 jest usługą Google, która oblicza trasę pomiędzy dwoma punktami za pomocą obiektu `DirectionsService`. Wspomniany obiekt łączy się z serwisem Google Maps API i pobiera od niego wynik, uwzględniając wskazówki dotyczące obliczenia trasy. Do wyrysowania mapy i trasy z uzyskanej odpowiedzi `DirectionsService` korzysta się z `DirectionsRenderer`. Zapytanie JavaScript API V3 Directions Service jest wykonane w języku JavaScript.



Rysunek 2.7: Logo Google Developers [8]

Na listingu 2.1 przedstawione zostały wszystkie możliwe parametry jakie może przyjmować obiekt `DirectionsRequest`. Oczywiście większość tych parametrów jest opcjonalna, wymagane są jedynie `origin`, `destination` i `travelMode`.

```
1 {  
2   origin: LatLng | String,  
3   destination: LatLng | String,  
4   travelMode: TravelMode,  
5   transitOptions: TransitOptions,  
6   unitSystem: UnitSystem,  
7   durationInTraffic: Boolean,  
8   waypoints[]: DirectionsWaypoint,  
9   optimizeWaypoints: Boolean,  
10  provideRouteAlternatives: Boolean,  
11  avoidHighways: Boolean,  
12  avoidTolls: Boolean  
13  region: String  
14 }
```

Listing 2.1: Parametry jakie może przyjmować obiekt typu `DirectionsRequest`

Na powyższym listingu przedstawione parametry oznaczają:

- `origin` — punkt startowy;
- `destination` — punkt końcowy;
- `travelMode` — rodzaj transportu: pojazd, rower, tranzyt, na pieszo;
- `transitOptions` — określa, czy wynik zapytania powinien zawierać informację o natężeniu ruchu;
- `unitSystem` — określa w jakich jednostkach ma być wyświetlany dla użytkownika wynik: jednostki metryczne lub jednostki imperialne;
- `durationInTraffic` — wynik zawiera czas podróży przy aktualnym natężeniu ruchu;
- `waypoints[ ]` — punkty pośrednie trasy
- `optimizeWaypoints` — optymalizuje trasę na podstawie dostarczonych punktów pośrednich trasy pod kątem najkrótszej drogi;
- `provideRouteAlternatives` — gdy wartość ustawiona jest na `true` może dostarczać więcej niż jedną trasę alternatywną;
- `avoidHighways` — wyznaczanie trasy stara się omijać autostrady, gdy parametr ustawiony jest na `true`;
- `avoidTolls` — gdy parametr ustawiony jest na `true` obliczona trasa powinna unikać dróg płatnych;
- `region` — kod regionu (kraju), np. „pl”.

Zapytanie o trasę wykonuje się poprzez inicjalizację `DirectionsService` metodą `route()`, przyjmując parametry `request` i `response`. Do parametru `request` podaje się wcześniej utworzoną strukturę (listing 2.1). W odpowiedzi zwracana jest trasa (`DirectionsResult`) i status odpowiedzi (`DirectionsStatus`). `DirectionsStatus` może przyjmować między innymi takie wartości jak: `OK`, `NOT_FOUND`, `UNKNOWN_ERROR`. Nim przystąpi się do wyświetlenia trasy należy sprawdzić status odpowiedzi. `DirectionsResult` zawiera wynik zapytania, który zostaje przekazany do obiektu `DirectionsRenderer` i dopiero w nim tworzony jest obraz mapy.

```
1 directionsService.route(directionsRequest, function(directionsResult, directionsStatus) {  
2   if (directionsStatus == google.maps.DirectionsStatus.OK) {  
3     directionsRenderer.setDirections(directionsResult);  
4   }  
5 });
```

Listing 2.2: Przykład wywołania funkcji `route()`

Distance Matrix API jest podstawową usługą Google Maps API. Wynikiem zapytania jest wyznaczenie odległości pomiędzy punktem początkowym i docelowym, trasa wyznaczana jest na podstawie zalecanej przez serwis Google trasy. W skład odpowiedzi oprócz odległości podawany jest czas. Ta usługa nie zawiera szczegółowych informacji. Zapytanie tworzone jest na podstawie zapytania HTTP:

`https://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/output?parameters`

Output jest formatem w jakim podany jest wynik – JSON lub XML. Parameters

- **origins** — punkt początkowy;
- **destinations** — punkt końcowy;
- **key** — indywidualny klucz dewelopera, określa ilość zapytań;
- **mode** — definiuje środek transportu (pojazd, na pieszo, rower);
- **language** — określa język w jakim zwracany jest wynik;
- **avoid** — informuje serwis, co ma omijać trasa (autostradę, drogi płatne, prom);
- **units** — określa w jakich jednostkach ma być wyświetlany wynik: jednostki metryczne lub jednostki imperialne;
- **departuretime** — określa czas wyjazdu, dla którego ma zostać wyliczona trasa

Przykładowe zapytanie:

```
https://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/xml?origins=Wroclaw
↳&destinations=Warszawa&mode=bicycling&language=pl-PL&key=API_KEY
```

Wynik tego zapytania jest przedstawiony w XML i jego wynik zaprezentowano na listingu 2.3.

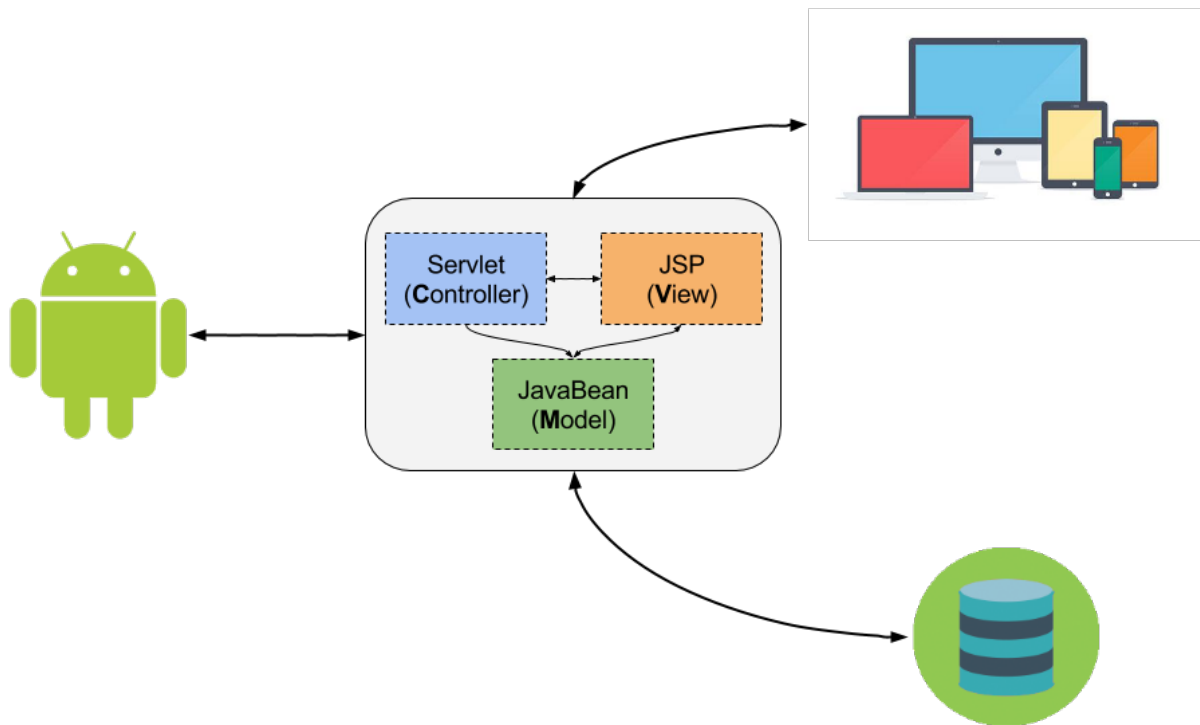
```
1 <DistanceMatrixResponse>
2   <status>OK</status>
3   <origin_address>Wroclaw, Polska</origin_address>
4   <destination_address>Warszawa, Polska</destination_address>
5   <row>
6     <element>
7       <status>OK</status>
8       <duration>
9         <value>64870</value>
10        <text>18 godz. 1 min</text>
11      </duration>
12      <distance>
13        <value>357656</value>
14        <text>358 km</text>
15      </distance>
16    </element>
17  </row>
18 </DistanceMatrixResponse>
```

Listing 2.3: Przykład odpowiedzi na zapytanie DistanceMatrix trasa Wrocław – Warszawa

## Rozdział 3

# Rozwiązanie – prezentacja wyników

Zrealizowana aplikacja składa się z dwóch części, tj. aplikacji na Androida oraz serwera WWW. Serwer, czyli Servlet (aplet Javy) łączy się z bazą danych, w której przechowywane są informacje o przesyłce, kurierach i klientach. Aplikacja mobilna również łączy się z tą samą bazą danych, jednakże połączenie to zrealizowano pośrednio. Aplikacja poprzez zapytania i odpowiedzi z serwera uzyskuje informacje o stanie bazy danych. Ideę systemu zaprezentowano na rysunku 3.1.



Rysunek 3.1: Schemat zaprojektowanego systemu lokalizacji przesyłek kurierskich

Zaprojektowaną aplikację zrealizowano w środowisku programistycznym Eclipse. Wybór takie środowiska programistycznego uwarunkowany był dużym wyborem dodatków, rozszerzeń i możliwości jaką on oferuje.

### 3.1 Aplikacja na system Android

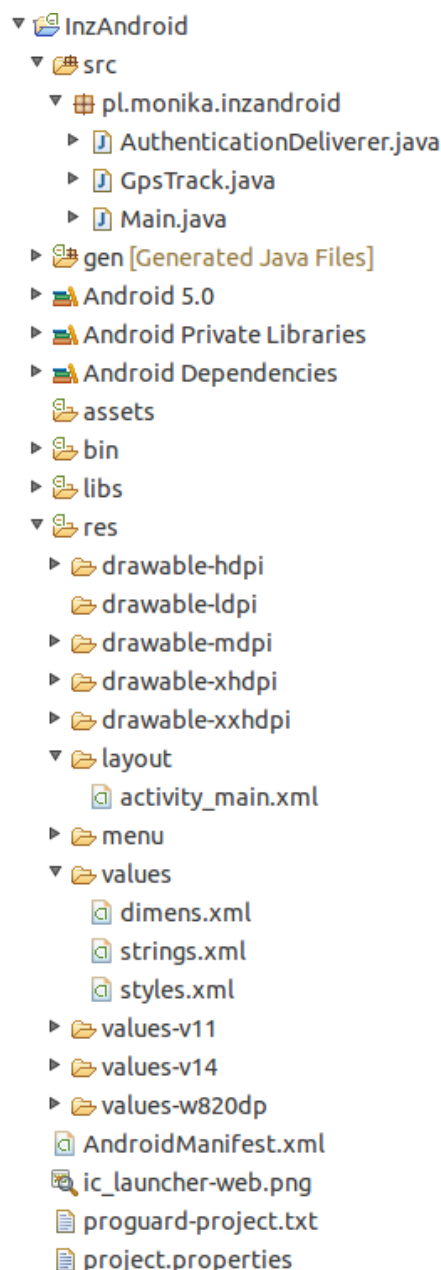
Założeniem aplikacji mobilnej było lokalizowanie kuriera i wysyłanie jego pozycji na serwer, który zapisuje ją w bazie danych. Zasada działania aplikacji polega na odpytaniu kuriera o jego numer id, a następnie sprawdzeniu czy jest włączony GPS. Ponadto aplikacja wykrywa czy wprowadzono poprawne id oraz zapobiega zalogowaniu się dwóch kurierów na tym samym id. Po wpisaniu poprawnego id kuriera aplikacja zapamiętuje go i automatycznie wysyła swoją pozycję na serwer.

Projektowanie aplikacji na system Android zostało rozpoczęte od instalacji pluginu ADT (Android Development Tools) dla programu Eclipse. W skład ADT wchodzi między innymi Android SDK (Software Development Kit). Android SDK zawiera w sobie takie elementy jak Tools – służy do tworzenia aplikacji niezależnie od wersji systemu Android oraz Platform Tools – narzędzia stworzone pod kątem wersji systemu Android. W skład SDK Tools wchodzi takie funkcje jak: zarządzanie projektami, modułami czy maszynami wirtualnymi, debugger czy emulator, Platform Tools natomiast zawiera biblioteki do systemu Android. Plugin ADT korzysta z funkcji Android SDK i pomaga tworzyć, budować, instalować oraz debugować aplikacje na system Android w środowisku Eclipse. W programie Eclipse tworzona jest wraz z aplikacją odpowiednia struktura projektu [rys. 3.2], w której jest podział na klasy zawierające logikę aplikacji (src), pliki generowane przez kompilator (gen), folder na pliki z zasobami (assets), pliki binarne (bin), dodatkowe biblioteki (libs) oraz folder na zasoby (res), który odróżnia od assets to, że znajdują się w nim zasoby generowane do pliku R.java (nie trzeba podawać lokalizacji zasobu tylko jego nazwę). W katalogu projektu ustalana również jest konfiguracja aplikacji – „AndroidManifest.xml”, layout (wygląd i ustawienie elementów na ekranie systemu Android), w podfolderach drawable umieszcza się pliki graficzne, w podfolderach values ciągi znaków (stringi, kolory i in.) i ustawienia, a w katalogu menu – dostępne opcje menu.

Projektowanie aplikacji Android zaczyna się od ustawienia układu graficznego (/res/layout/activity\_main.xml). Zaprojektowany przez autora układ graficzny jest prosty i przejrzysty, ponieważ ma wykonywać bardzo podstawowe funkcje [rys. 3.3]. I tak, zawiera w sobie pole do wpisywania id kuriera, pole wyświetlające komunikaty oraz przycisk wyłączający aplikację. Aplikacja została tak przemyślana, że aby ją wyłączyć trzeba użyć przycisku „Off”, pozostałe sprzętowe przyciski nie wyłączają aplikacji, jedynie ją minimalizują. Takie właściwości zostały stworzone z myślą o tym, aby kurier podczas używania aplikacji tylko w świadomy sposób mógł ją zamknąć.

Autor przewidział również odpowiednie zachowanie aplikacji, gdy kurier próbuje zalogować się na nieistniejące w bazie id lub na id, które jest już zajęte - tzn. na które już zalogował się inny kurier [rys. 3.4(a)]. Oprócz wyżej wymienionych zachowań aplikacji, w pasku statusu na telefonie wyświetlana jest ikona podczas włączonej aplikacji, a także w powiadomieniach [rys. 3.4(b)].

Kolejnym krokiem było nadanie odpowiednich uprawnień aplikacji, do czego służy plik „AndroidManifest.xml”. Aplikacji zostały przyznane uprawnienia do sprawdzania statusu sieci komórkowej oraz WiFi, sprawdzania statusu sygnału GPS, a także do korzystania z wyżej wymienionych [listing 3.1].



Rysunek 3.2: Struktura plików programu aplikacji mobilnej w systemie Android

```

1 <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
2 <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
3 <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />

```

```
4 <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE" />
```

Listing 3.1: Nadanie uprawnień aplikacji Android w pliku AndroidManifest.xml

Po przygotowaniu wyglądu aplikacji oraz nadaniu jej uprawnień można przejść do oprogramowania logiki aplikacji. Klasa główna, która zajmuje się obsługą aplikacji dziedziczy po klasie `Activity`. Klasa `Activity` zajmuje się obsługą interakcji pomiędzy użytkownikiem a urządzeniem. Klasa ta tworzy okno aplikacji oraz na przykład umieszcza ustawione wcześniej przyciski interfejsu użytkownika. Znajdują się w niej takie metody jak `onCreate()`, `onDestroy()`, `onStart()`, `onStop()` i inne. Metodę `onCreate()` należy przesłonić, jeśli mają być zainicjowane wcześniej wspomniane przyciski i pola z `layoutu`. Autor w swojej aplikacji nadaje taką właściwość dla przycisku, która po kliknięciu go w dowolnym momencie działania aplikacji wywołać zamknięcie jej. Takie zachowanie osiąga się poprzez wywołanie na rzecz niego metody `public void setOnClickListener(View.OnClickListener l)` [listing 3.2].

```
1 button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
2     public void onClick(View v) {
3         if (savedId != "")
4             new AuthenticationDeliverer().execute(savedId, "0", "0").get();
5         savedId = "";
6         onDestroy();
7     }
8 });
```

Listing 3.2: Ustawienie właściwości przycisku “Off” w głównej klasie aplikacji mobilnej w metodzie `onCreate()`

Na listingu 3.2 widać zmienną `savedId`. Jest to pole klasy, które zapisywane jest wprowadzonym przez kuriera jego id. Gdy użytkownik wyłącza aplikację system sprawdza czy `savedId` nie jest puste i w przypadku gdy `savedId` posiada jakąś wartość tworzony jest nowy obiekt `AuthenticationDeliverer()` z odpowiednimi parametrami – identyfikator kuriera, status aktywności oraz status logowania. Klasa `AuthenticationDeliverer()` dziedziczy po `AsyncTask` (umożliwia tworzenie nowego wątku i pozwala na wykonywanie operacji w tle).

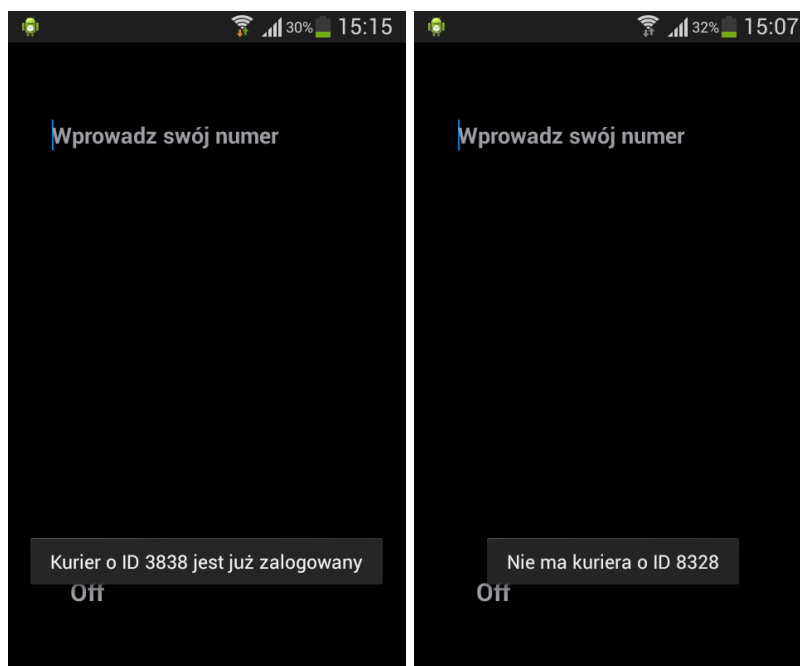
Parametry z jakimi tworzony jest nowy obiekt to id kuriera, status aktywności oraz jego logowanie lub wylogowywanie [listing. 3.3]. Status aktywności to informacja wysyłana do serwera (zapisywana w bazie danych) mówiąca o tym, czy kurier będzie ustawiał swój status na aktywny czy nieaktywny – czy rozpoczyna pracę czy ją kończy. Status aktywności sprawdzany jest ze statusem w bazie danych, jeśli kurier próbuje się zalogować, ale w bazie jest już ktoś zalogowany na ten id pojawi się komunikat o zalogowanym już kurierze o tym numerze [rys. 3.4(a)]. Natomiast trzeci parametr mówi o tym, czy kurier się zalogowuje („1”) czy wylogowuje („0”) z aplikacji. Na rzecz klasy `AuthenticationDeliverer()` wywołane zostają metody: `execute()` – nakazuje wykonanie zadania, `get()` – oczekuje, aż zadanie zostanie wykonane.

```
1 protected String doInBackground(String... params) {
2     ArrayList<NameValuePair> pairs = new ArrayList<NameValuePair>();
3     pairs.add(new BasicNameValuePair("ID", params[0]));
4     pairs.add(new BasicNameValuePair("activ", params[1]));
5     pairs.add(new BasicNameValuePair("logout", params[2]));
6     httpPostAuthentication.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(pairs));
7
8     new Thread(new Runnable() {
9         @Override
10        public void run() {
11            httpClient.execute(httpPostAuthentication);
12        }
13    }).start();
14
15    httpResponse = (new DefaultHttpClient()).execute(httpGetAuthentication);
16    String entityStr = EntityUtils.toString(httpResponse.getEntity());
17    if (entityStr.contains("login"))
18        return "login";
19    else if (entityStr.contains("busy"))
20        return "busy";
21    else if (entityStr.contains("false"))
22        return "false";
23    else if (entityStr.contains("logout"))
24        return "logout";
25    return "";
26 }
```

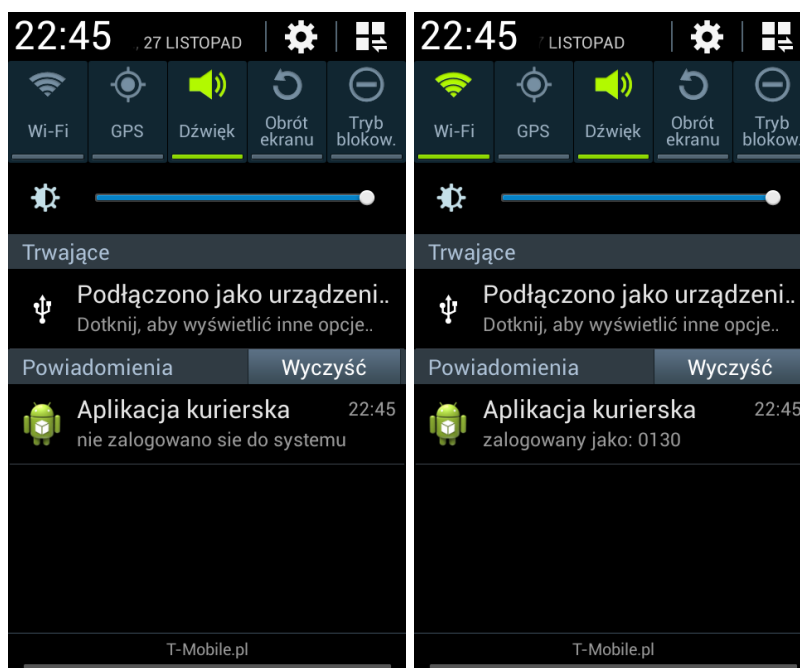
Listing 3.3: klasa `AuthenticationDeliverer` metoda `doInBackground`



Rysunek 3.3: Ekran systemu Android: (a) główny ekran aplikacji, oczekuje na wprowadzenie id kuriera; (b) gdy nie jest włączona sieć komórkowa lub WiFi na ekranie pokazuje się komunikat i zostaje zablokowane pole do wprowadzania id; (c) komunikat o poprawnie wpisanym id; (d) informacje o niewłączonym GPS; (e) system czeka na ustalenie lokalizacji; (f) system lokalizuje i wyświetla informacje o lokalizacji i czasie odczytu



(a) Sytuacja, w której identyfikator jest już zajęty lub nie istnieje



(b) Pasek status telefonu

Rysunek 3.4: Ekrany systemu Android: informacja o zalogowanym lub nieistniejącym id oraz prezentacja uruchomionej aplikacji w pasku Statusbar



Po zainicjalizowaniu pola edycji zostaje wywołana na rzecz niego metoda `public void addTextChangedListener(TextWatcher watcher)`, która oczekuje, aż w polu tekstowym użytkownik wpisze odpowiedni ciąg znaków - dozwolone są tylko cyfry od 0 do 9. W tym przypadku wykorzystano metodę `abstract void afterTextChanged(Editable s)` z interfejsu `TextWatcher`. Po wpisaniu przez kuriera czterech cyfr następuje weryfikacja wpisanego id. Po pozytywnym przejściu weryfikacji id kuriera aplikacja sprawdza czy w urządzeniu jest włączony moduł GPS. Gdy spełnione zostaną wszystkie warunki uruchamiany jest handler, który czytuje pozycję kuriera i wysyła ją na serwer wraz z datą odczytu.

Odczyt pozycji GPS dostępny jest dzięki użyciu klasy `LocationManager`, która zapewnia dostęp do systemowej usługi lokalizacji. `LocationManager` należy zainicjalizować instancją klasy `Context` (umożliwia dostęp do zasobów systemu i informacji o nim), natomiast `getSystemService` służy do kontroli pobierania lokalizacji. Następnie ustawiono z jaką częstotliwością ma być odczytywana zmiana pozycji. Po wykonaniu tych czynności następuje zapytanie o ostatnią znaną pozycję. Całą procedurę odczytu pozycji GPS pokazano na listingu 3.4.

```

1 public Location getLocation() {
2     locationManager = (LocationManager) context
3         .getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
4     locationManager.requestLocationUpdates(LocationManager.GPS_PROVIDER,
5         minTime, minDistance, (android.location.LocationListener) this);
6
7     if (locationManager != null) {
8         location = locationManager.getLastKnownLocation(LocationManager.GPS_PROVIDER);
9         if (location != null) {
10             longitude = location.getLongitude();
11             latitude = location.getLatitude();
12         }
13     }
14     return location;
15 }

```

Listing 3.4: Pobieranie lokalizacji kuriera metoda `getLocation()` z klasy `GpsTrack`

Ostatnią istotną częścią jaka realizowana jest na systemie Android jest połączenie z serwerem. Nim zostanie nawiązane połączenie konieczne jest przygotowanie treści wiadomości jaka ma zostać wysłana na adres serwera. Następuje to poprzez wpisanie par ciągów znaków do tablicy, z czego jedna jest kluczem – identyfikatorem, a druga to jego wartość. Na jej podstawie budowany jest URL i wykonywany do zapytania HTTP (tutaj na `Servletcie`) typu `Get`. Taka wiadomość może wyglądać w tym przypadku tak:

`http://192.168.1.2:8080/inzServlet/insert?ID=0130&longitude=50.3545&latitude=11.3483`  
`↪&timestamp=2014-11-25+15:14:55&activ=1`

```

1 private String localhost = "192.168.1.2:8080";
2 private HttpClient httpClient = new DefaultHttpClient();
3 private HttpPost httpPost = new HttpPost("http://" + localhost
4     + "/inzServlet/insert");
5     :
6 private void startSendGpsDate() {
7     if (gpsTrack.isGpsEnable()) {
8         gpsTrack.getLocation();
9         double lat = gpsTrack.getLatitude();
10        double lon = gpsTrack.getLongitude();
11        if (lat != 0.0 && lon != 0.0) {
12            Date date = new Date(System.currentTimeMillis());
13            textView.setText(lon + "\n" + lat + "\n" + date);
14            ArrayList<NameValuePair> pairs = new ArrayList<NameValuePair>();
15            pairs.add(new BasicNameValuePair("ID", savedId));
16            pairs.add(new BasicNameValuePair("longitude", lon + ""));
17            pairs.add(new BasicNameValuePair("latitude", lat + ""));
18            pairs.add(new BasicNameValuePair("timestamp",
19                new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd HH:mm:ss").format(date)));
20            pairs.add(new BasicNameValuePair("activ", 1 + ""));
21            httpPost.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(pairs));
22            new Thread(new Runnable() {
23                @Override
24                public void run() {
25                    httpClient.execute(httpPost);
26                }
27            }).start();
28        } else

```

```

29     textView.setText("Czekam na zlokalizowanie");
30 } else {
31     textView.setText("Wlacz gps");
32 }
33 }

```

Listing 3.5: Metoda startSendGpsDate() klasy Main.java. Metoda sprawdza stan sygnału GPS i przygotowuje wiadomość do wysłania na serwer oraz wysyła ją

W powyższym paragrafie zostały opisane kluczowe funkcje klas zaimplementowanych w systemie Android. W opisie i w listingach pominięto obsługę wyjątków.

## 3.2 Serwer

W niniejszej pracy skorzystano z możliwości rozszerzenia języka Java o funkcje serwera WWW. Zadaniem Servletu (apletu Javy) było obsłużenie klientów firmy kurierskiej, którzy wpisując numer swojej przesyłki mogli sprawdzić gdzie się ona aktualnie znajduje. Oprócz tej funkcji Servlet też jest pośrednikiem między aplikacją mobilną, a bazą danych.

Rozpoczęcie pracy z Servletem wymagało zainstalowania dodatków do środowiska Eclipse:

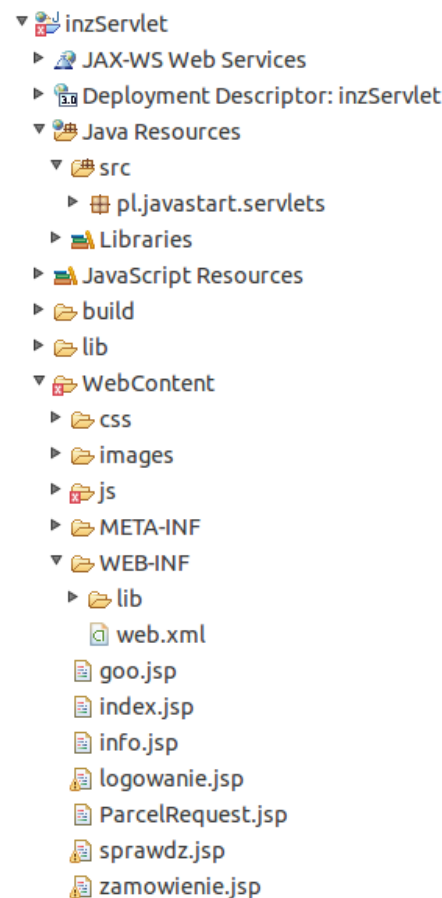
- Eclipse Java EE Developer Tools
- Eclipse Java Web Developer Tools
- Eclipse Web Developer Tools
- JST Server Adapters
- JST Server Adapters Extensions

Po zainstalowaniu dodatków należało skonfigurować środowisko. W tym celu należało stworzyć nowy lokalny serwer. Autor skorzystał z popularnego serwera Apache Tomcat w wersji 7.0. Serwer nasłuchuje połączeń pod adresem localhost na porcie 8080.

Po skonfigurowaniu środowiska można było przystąpić do utworzenia nowego dynamicznego projektu sieciowego (Dynamic Web Project). W strukturze projektu najważniejsze są dwa foldery [rys. 3.5]: pierwszy zawierający w sobie klasy Javy, oraz drugi definiujący zachowanie i wygląd stron Servletu. W tymże folderze znajduje się plik „web.xml”, w którym definiuje się zachowanie serwera w zależności od tego jaki adres został wpisany w przeglądarce.

Na poniższym listingu widać ustawienie strony startowej (<welcome-file-list>). Gdy w polu adresy wpisany jest `http://localhost:8080/inzServlet` uruchamia się strona główna aplikacji webowej – `index.jsp`. W następnych liniach ładowana jest klasa Javy (`pl.javastart.servlets.Sprawdz`) do Servletu pod nazwą `Sprawdz` i następuje zmapowanie tej klasy pod adres `http://localhost:8080/inzServlet/sprawdz`.

Pokazany tu sposób dotyczy wszystkich używanych przez Servlet klas. W podobny sposób można zadeklarować użycie pliku \*.jsp (różnica polega na zamianie identyfikatora <servlet-class> na <jsp-file>).



Rysunek 3.5: Struktura plików programu Servletu

```

1 <welcome-file-list>
2   <welcome-file>index.jsp</welcome-file>
3 </welcome-file-list>
4 <servlet>
5   <servlet-name>Sprawdz</servlet-name>
6   <servlet-class>pl.javastart.servlets.Sprawdz</servlet-class>

```

```

7 </servlet>
8 <servlet-mapping>
9   <servlet-name>Sprawdz</servlet-name>
10  <url-pattern>/sprawdz</url-pattern>
11 </servlet-mapping>
12 <servlet>
13   <servlet-name>Index</servlet-name>
14   <jsp-file>/index.jsp</jsp-file>
15 </servlet>
16 <servlet-mapping>
17   <servlet-name>Index</servlet-name>
18   <url-pattern>/index</url-pattern>
19 </servlet-mapping>

```

Listing 3.6: Fragment pliku web.xml

Każda klasa Javy, która rozszerza Servlet posiada dwie istotne metody do obsługi stron serwera – `doPost` i `doGet`. Obydwie przyjmują argumenty typu `HttpServletRequest` i `HttpServletResponse`. Metody mają zapewniać komunikację pomiędzy serwerem i klientem. Argument `HttpServletRequest` zawiera żądanie klienta do wykonania na Servletcie, natomiast `HttpServletResponse` jest odpowiedzią serwera na żądanie klienta. Wspomniana metoda `doGet` obsługuje żądania jakie zostały przesłane w nagłówku HTTP – pobiera parametry i przetwarza je. Metoda `doPost` również obsługuje żądanie powstałe z uzupełnienia formularza.

Ważną klasą w projekcie jest klasa obsługująca bazę danych. Klasa do obsługi bazy danych musi składać się z następujących poleceń: załadowanie sterownika bazy danych, nawiązanie połączenia z bazą, pobranie/zapisanie danych, zamknięcie połączenia. Przykładem obsługi bazy danych jest poniższy listing [listing 3.7]. Przedstawiona metoda sprawdza czy dany kurier istnieje w bazie. Sprawdzenie istnienia kuriera realizowane jest przez zapytanie `"select * from deli.deliverer where id=" + id`, gdzie `id` jest identyfikatorem kuriera. Po wykonaniu zapytania pod `ResultSet` zapisywane są dane pobrane z bazy danych, z nich wyszukiwane są potrzebne informacje, czyli `id` kuriera oraz jego status aktywności. `Id` pobierane jest tylko w celu sprawdzenia czy w bazie istnieje kurier, niestety nie ma metody dla `ResultSet` która sprawdzałaby czy wynik zapytania jest pusty. Po uzyskaniu wyniku, że kurier istnieje sprawdzana jest jego aktywność. Gdy kurier jest nieaktywny a funkcja była wywoływana w celu zalogowania do systemu przygotowywane jest zapytanie o zaktualizowanie danych dla tego kuriera i ustawieniu jego aktywności na stan aktywny (`true`). Natomiast gdy aktywność `id` kuriera ma wartość logiczną `true`, a kurier chce się zalogować (metoda została wykonana dla zalogowania do systemu) metoda zwraca ciąg „busy” – informuje o zajętości `id`. W momencie wylogowywania kuriera (kiedy `activ == true`) a `logout` wynosi 0 – to przygotowywana jest komenda aktualizująca bazę danych i pod wskazaną krotkę o numerze `id` zapisywana jest wartość 0 dla parametru `activ`.

```

1 Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
2 Connection connection = DriverManager.getConnection(
3   "jdbc:mysql://localhost:3306/deli", "root", "password");
4 Statement statement = connection.createStatement();
5 StringSelect = "select * from deli.deliverer where id=" + id;
6 ResultSet resultSet = statement.executeQuery(StringSelect);
7
8 while (resultSet.next()) {
9   delivererId = resultSet.getInt("id");
10  delivererActiv = resultSet.getBoolean("activ");
11 }
12
13 if (delivererId > 0) {
14   if (delivererActiv == false) {
15     sqlInsert = "update deli.deliverer set activ=1 where id=" + id;
16     statement.executeUpdate(sqlInsert);
17     connection.close();
18     statement.close();
19     return "logIn";
20   } else if (delivererActiv == true) {
21     if (logout.equals("0")) {
22       sqlInsert = "update deli.deliverer set activ=0 where id=" + id;
23       statement.executeUpdate(sqlInsert);
24       connection.close();
25       statement.close();
26       return "logOut";
27     } else if (logout.equals("1")) {
28       connection.close();

```

```

29         statement.close();
30         return "busy";
31     }
32 } else
33     return "false";
34

```

Listing 3.7: Połączenia z bazą danych na przykładzie metody sprawdzającej istnienie kuriera oraz jego stan używanej przez aplikację mobilną

Projekt dążył do stworzenia przyjaznego dla użytkownika – klienta widoku lokalizacji przesyłki. Do osiągnięcia tego celu użyto zmodyfikowanego przez autora darmowego szablonu pobranego z internetu [13]. W zakładce **SPRAWDZ PRZESYŁKĘ** wpisywany jest numer przesyłki jaką klient chce sprawdzić [rys. 3.6(a)]. Wpisany ciąg znaków jest sprawdzany pod kątem poprawności. Sprawdzane jest czy ciąg w formularzu jest wartością liczbową i czy istnieje taka przesyłka. Gdy w bazie nie istnieje przesyłka pojawia się odpowiedni komunikat informujący o nieistniejącej przesyłce [rys. 3.6(c)]. Gdy użytkownik wprowadzi poprawny numer przesyłki zostaną wyświetlone takie informacje jak: nadawca, odbiorca, czas nadania i czas odbioru oraz ostatnio czytane położenie przesyłki. Ponadto wyświetlana jest mapa pokazująca jaką trasę pokona przesyłka – znaczniki A – B. Na mapie dodatkowo pokazany jest znacznik, który wyznacza pozycję kuriera z daną przesyłką – znacznik „kurier”.

Istotną częścią projektu było zaprojektowanie strony, na której klient może sprawdzać status swojej przesyłki. Zrealizowane jest to poprzez utworzenie pliku \*.jsp, i przypisanie jej adresu URL. Ogólny zarys pliku sprawdz.jsp jest pobrany z szablonu [13], autor zmienił jedynie ciało pliku.

Z formularza [rys. 3.6(a)] pobierany jest numer poszukiwanej przesyłki [listing 3.8 linie 1-4], ustawiany jako post formularza i przesyłany do klasy Servletu. W tej klasie po pobraniu danych z bazy danych zwracane są wartości dotyczące istnienia przesyłki o wskazanym id. Najpierw sprawdzane jest, we fragmencie kodu Javy w instrukcji warunkowej, czy przesyłka istnieje (`isParcelExists`). Gdy przesyłka nie zostanie odnaleziona w bazie lub wpisany ciąg w formularzu jest niepoprawny wyświetlana jest wiadomość [listing 3.8 linia 46] dotycząca błędnego id. Natomiast gdy wpisany id jest bezbłędny w tabeli zostają wypisane dane dotyczące przesyłki oraz mapa [rys. 3.6(b)]. Linia 41 listingu 3.8 jest miejscem użycia JavaScript’owego kodu map Google. W danych wejściowych zmienna `msg` oznacza wiadomość dotyczącą niepoprawnie wpisanego numeru przesyłki, lub jeśli przesyłka została poprawnie wpisana, ale jej ostatnie położenie jest zarejestrowane w centrali to w tabeli w wierszu „Ostatnie zarejestrowane położenie” pojawia się dodatkowa informacja o pobycie przesyłki w centrali.

```

1 <h2>Wpisz nr przesyłki</h2>
2 <form id="formularz" method="post" action="">
3   <input type="text" name="nr" /> <input type="submit" value="sprawdz" />
4 </form>
5   :
6 <%
7
8 if (request.getAttribute("isParcelExists") != null &&
9     request.getAttribute("isParcelExists").equals(true)) {
10
11 %>
12 <table style="width:100%">
13   <tr>
14     <td>% out.print("Numer przesyłki"); %</td>
15     <td>${id}</td>
16   </tr>
17   <tr>
18     <td>% out.print("Nadawca"); %</td>
19     <td>${regUserName}<br> ${regUserAddr} </td>
20   </tr>
21   <tr>
22     <td>% out.print("Czas nadania"); %</td>
23     <td>${timeSend}</td>
24   </tr>
25   <tr>
26     <td>% out.print("Odbiorca"); %</td>
27     <td>${userName}<br> ${userAddr} </td>
28   </tr>
29   <tr>
30     <td>% out.print("Planowany czas"); %<br> % out.print("dostarczenia"); %<
31     </td>

```

```

32 <td>${timeDelivery}</td>
33 </tr>
34 <tr>
35 <td><% out.print("Ostatnie zarejestrowane"); %><br>
36 <% out.print("położenie"); %></td>
37 <td>${lastTime}<br>${msg}</td>
38 </tr>
39 </table>
40 :
41 <div id="mapka"> </div>
42 :
43 <%
44
45 }
46 else {
47
48 %>
49 <br> ${msg} ${id}
50 <%
51
52 }
53
54 %>

```

Listing 3.8: Ciało pliku JavaServlet Pages - sprawdz.jsp

Ustawianie parametrów umieszczonych w `${...}` zrealizowano poprzez klasę rozszerzającą Servlet. Na listingu 3.9 przedstawiono metodę `doPost()` klasy `Sprawdz.java`, która odpowiada za uzupełnianie pliku JSP `sprawdz.jsp` danymi dotyczącymi przesyłki, które są wyświetlane w widoku strony dla klienta. Klasa `Sprawdz` tworzy nowy obiekt klasy `SearchParcel` wywołując ją z argumentem `id` przesyłki. Obiekt klasy `SearchParcel` odczytuje bazę danych i przypisuje wartości zmiennym (listing 3.11). Następnie sprawdzane jest w instrukcji warunkowej `if` czy taka przesyłka istnieje i wprowadzone znaki są liczbą całkowitą. Jeśli nie istnieje to w zależności od tego jaki błąd wystąpił przygotowywana jest wiadomość zwrotna dotycząca tego błędu. Jeżeli jednak przesyłka istnieje ustawiane są parametry zwrotne `req.setAttribute(...)`. Warto zwrócić uwagę na to, że pierwszy argument `setAttribute` musi być zgodny z oczekiwaną nazwą zmiennej w pliku JSP, w inny wypadku nie zostanie przypisana wartość z klasy Javy do JSP. Na przykład argumenty z listingu 3.8 z linii 49 muszą się zgadzać argument z listingu 3.9 z linii 33-35.

```

1  protected void doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) {
2      String id = req.getParameter("nr");
3      boolean isParcelExists = false;
4      RequestDispatcher view = req.getRequestDispatcher("/sprawdz.jsp");
5
6      if (id != null && (Sth.isInteger(id)) == true) {
7          SearchParcel searchParcel = new SearchParcel(Integer.parseInt(id));
8          if (searchParcel.getIsParcelExists() == true) {
9              isParcelExists = true;
10             req.setAttribute("id", id);
11             req.setAttribute("lat", searchParcel.getDelivererLatitude());
12             req.setAttribute("lon", searchParcel.getDelivererLongitude());
13             req.setAttribute("regUserName", searchParcel.getRegisteredUserNameUser());
14             req.setAttribute("regUserAddr", searchParcel.getRegisteredUserStreetUser() +
15                 " " + searchParcel.getRegisteredUserCityUser() + " " +
16                 searchParcel.getRegisteredUserCityCodeUser());
17             req.setAttribute("timeSend", searchParcel.getParcelSendTime()
18                 .substring(0, 16));
19             req.setAttribute("userName", searchParcel.getParcelAddresseeName());
20             req.setAttribute("userAddr", searchParcel.getParcelAddresseeStreet() + " " +
21                 searchParcel.getParcelAddresseeCity() + " " +
22                 searchParcel.getParcelAddresseeCityCode());
23             req.setAttribute("timeDelivery", searchParcel.getParcelDeliveryTime()
24                 .substring(0, 16));
25             req.setAttribute("lastTime", searchParcel.getParcelTimePos()
26                 .substring(0, 16));
27             if (searchParcel.getDelivererId() > 999000) {
28                 searchParcel.selectBase(searchParcel.getDelivererId());
29                 req.setAttribute("msg", "Przesyłka w bazie: "
30                     + searchParcel.getCentreNameCentre());
31             }
32         } else {

```

```

33     req.setAttribute("msg", "Nie mamy
34     przesyłki w bazie o numerze: ");
35     req.setAttribute("id", id);
36 }
37
38 if (id == null || (Sth.isInteger(id)) == false)
39     req.setAttribute("msg", "Proszę podać poprawny numer przesyłki");
40 req.setAttribute("isParcelExists", isParcelExists);
41 req.removeAttribute("nr");
42 view.forward(req, resp);
43 };

```

Listing 3.9: Fragment klasy Sprawdz.java metoda doPost()

Na podstawie źródła [14] autor utworzył kod, który wyświetla mapę ze znacznikami – markerami. Z danych metody post pobierane są wartości lat i lon (szerokość i długość geograficzna) dla kuriera oraz wartości `regUserAddr` i `userAddr` oznaczające adres nadawcy i odbiorcy. W skrypcie tworzony jest nowy obiekt klasy `DirectionsRenderer`, który jest odpowiedzialny za wypełnienie (renderowanie) wyświetlanej mapy oraz tworzony jest nowy obiekt `DirectionsService`, który wylicza trasę pomiędzy punktami. Do obiektu `DirectionsRenderer` przypisywane jest umiejscowienie elementu w układzie strony przez pobranie jego id oraz możliwe jest ustawienie parametrów mapy. Kolejnym krokiem jest utworzenie znacznika na pozycji kuriera i dodanie go do mapy. Ostatnim etapem jest wyliczenie trasy pomiędzy dwoma punktami: adresem nadawcy i adresem odbiorcy.

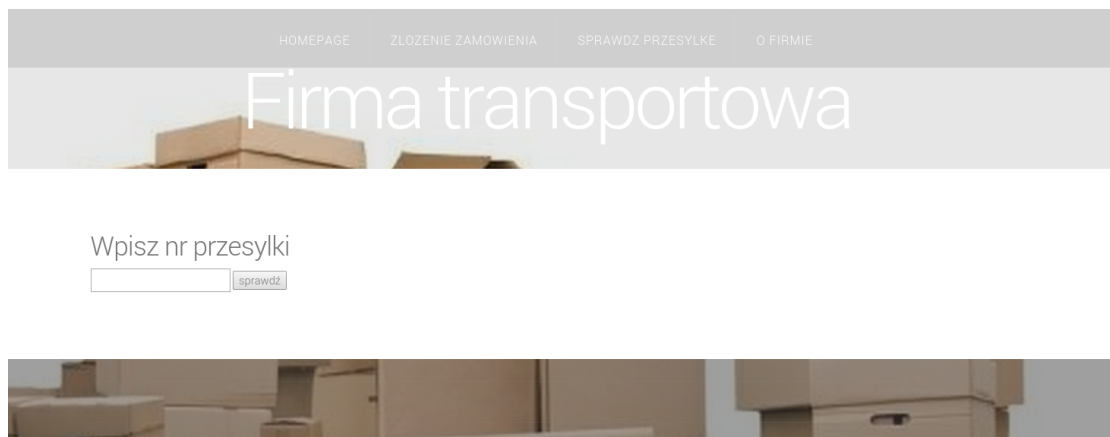
```

1 <script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?v=3.exp"></script>
2 <script>
3     var lat = "${lat}";
4     var lon = "${lon}";
5     var start = "${regUserAddr}";
6     var end = "${userAddr}";
7     var directionsRenderer = new google.maps.DirectionsRenderer();
8     var directionsService = new google.maps.DirectionsService();
9     var map;
10
11     function initialize() {
12         map = new google.maps.Map(document.getElementById('mapka'));
13         directionsRenderer.setMap(map);
14         new google.maps.Marker({
15             position : new google.maps.LatLng(lat, lon),
16             map : map,
17             title : "Kurier"
18         });
19
20         var directionsRequest = {
21             origin : start,
22             destination : end,
23             travelMode : google.maps.TravelMode.DRIVING
24         };
25
26         directionsService.route(directionsRequest, function(directionsResult,
27             directionsStatus) {
28             if (directionsStatus == google.maps.DirectionsStatus.OK) {
29                 directionsRenderer.setDirections(directionsResult);
30             }
31         });
32
33         google.maps.event.addListener(window, 'load', initialize);
34 </script>

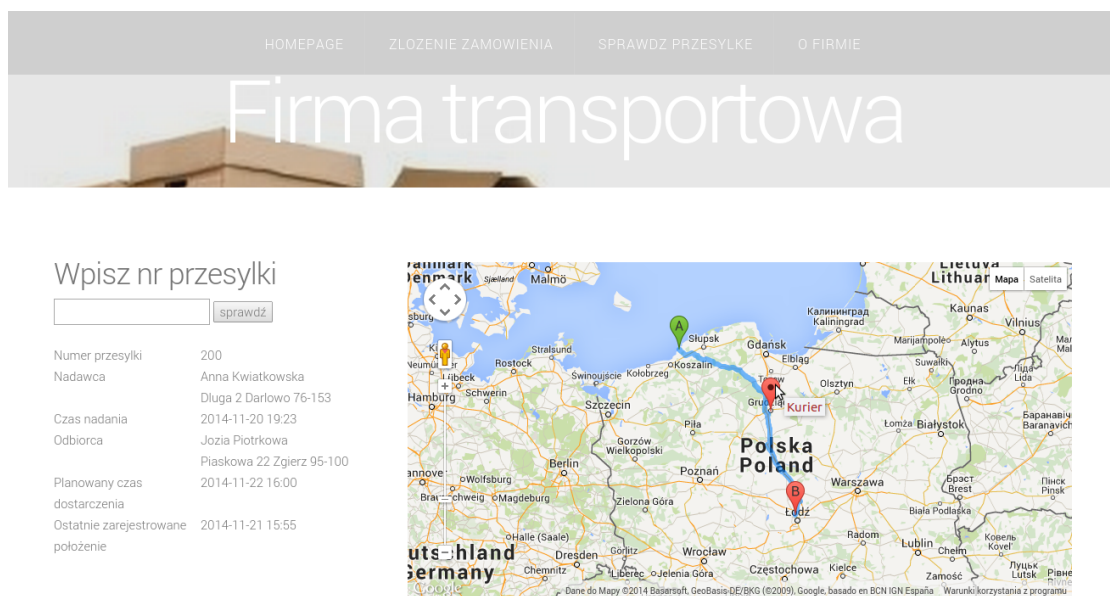
```

Listing 3.10: Kod JavaScript'owy pobierający mapę z serwera Google

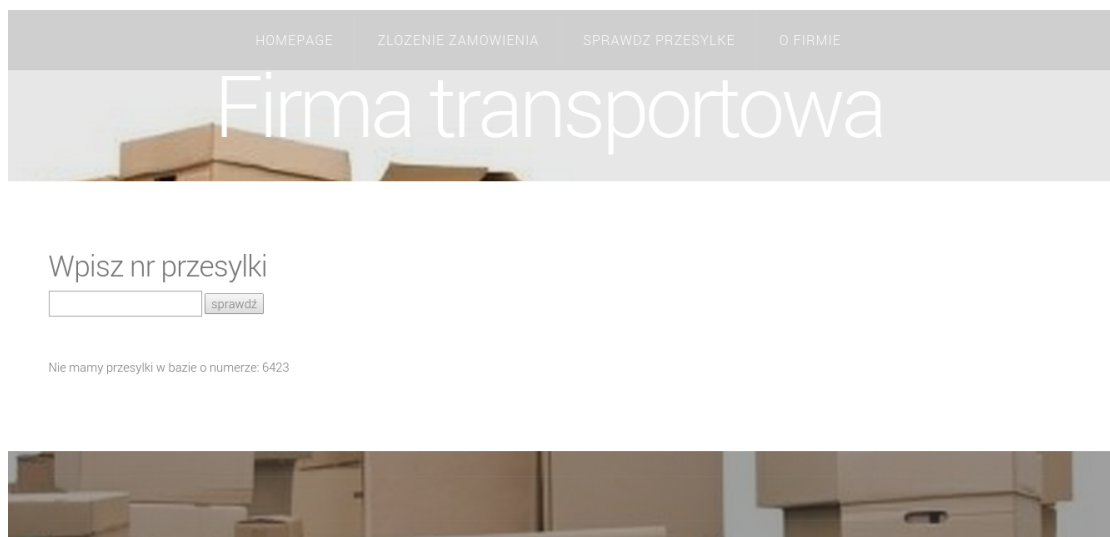
Klasa `Sprawdz.java` obsługująca `sprawdz.jsp` tworzy nowy obiekt klasy `SearchParcel` i pobiera od niego potrzebne dane do wyświetlenia na stronie i przesyła je metodą `doPost`. Klasa `SearchParcel.java` przedstawiona jest na listingu 3.11. Klasa otwiera połączenie z bazą danych, następnie wykonując zapytania SQL pobiera dane dotyczące przesyłki, a posiadając już id kuriera, który przewozi tę przesyłkę, pobiera jego położenie oraz informacje o nadawcy (zarejestrowanym użytkowniku). Ostatnim krokiem jest zamknięcie połączenia z bazą danych.



(a)



(b)



(c)

Rysunek 3.6: Okno aplikacji webowej i jego widoki: (a) widok strony internetowej **SPRAWDZ** serwisu z zachętą do wprowadzenia numeru przesyłki do sprawdzenia; (b) widok strony internetowej **SPRAWDZ** z wyznaczoną trasą dla przykładowej przesyłki; (c) przykład odpowiedzi serwisu na nieprawidłowe wpisanie numeru przesyłki

```

1 public SearchParcel(int _nrParcel) {
2     selectFromDB(_nrParcel);
3 }
4
5 void selectFromDB(int nrParcel) {
6     String strSelect = "";
7     Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
8     Connection connection = DriverManager.getConnection(
9         "jdbc:mysql://localhost:3306/deli", "root", "password");
10    Statement statement = connection.createStatement();
11    strSelect = "select * from deli.parcel where id=" + nrParcel;
12    ResultSet resultSet = statement.executeQuery(strSelect);
13    while (resultSet.next()) {
14        isParcelExists = true;
15        parcelId = resultSet.getInt("id");
16        parcelFromUserId = resultSet.getInt("fromUserId");
17        parcelAddresseeName = resultSet.getString("addresseeName");
18        parcelAddresseeStreet = resultSet.getString("addresseeStreet");
19        parcelAddresseeCity = resultSet.getString("addresseeCity");
20        parcelAddresseeCityCode = resultSet
21            .getString("addresseeCityCode");
22        parcelSendTime = resultSet.getString("sendTime");
23        parcelTimePos = resultSet.getString("timePos");
24        parcelDeliveryTime = resultSet.getString("deliveryTime");
25        parcelDeliverer = resultSet.getInt("deliverer");
26    }
27    if (isParcelExists == true) {
28        strSelect = "select * from deli.deliverer where id="
29            + parcelDeliverer;
30        resultSet = statement.executeQuery(strSelect);
31        while (resultSet.next()) {
32            delivererId = resultSet.getInt("id");
33            delivererLatitude = resultSet.getDouble("latitude");
34            delivererLongitude = resultSet.getDouble("longitude");
35            delivererTimePos = resultSet.getString("timePos");
36        }
37        strSelect = "select * from deli.registeredUser where id="
38            + parcelFromUserId;
39        resultSet = statement.executeQuery(strSelect);
40        while (resultSet.next()) {
41            registeredUserId = resultSet.getInt("id");
42            registeredUserNameUser = resultSet
43                .getString("nameUser");
44            registeredUserStreetUser = resultSet
45                .getString("streetUser");
46            registeredUserCityUser = resultSet.getString("cityUser");
47            registeredUserCityCodeUser = resultSet
48                .getString("cityCodeUser");
49        }
50    }
51    connection.close();
52    statement.close();
53 }

```

Listing 3.11: Klasa SearchParcel.java przedstawiona metoda selectFromDB() która reprezentuje połączenie z bazą danych oraz pobiera wszystkie dane o przesyłce

Estymację czasu dostarczenia przesyłki zrealizowano korzystając z usługi Google Distance Matrix API, z której dostarczana jest odległość pomiędzy punktem nadania i odbioru przesyłki. Wyznaczanie czasu dostarczenia wprowadzono równoległe z zapisem przesyłki do bazy danych. Autor nie mógł w inny sposób, niż przedstawiony na listingu 3.12, tego wykonać z braku próbek w postaci rzeczywistych danych.

```

1 public String wyliczCzasDostarczenia(Date sendTime) {
2     int days = 1;
3     new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd HH:mm:ss")
4         .format(new Date(czasPomiedzyDwomaPunktami * 1000L));
5     Calendar calendar = GregorianCalendar.getInstance();
6     calendar.setTime(sendTime);
7
8     if (calendar.get(Calendar.HOUR_OF_DAY) > 18) {
9         calendar.set(Calendar.HOUR_OF_DAY, 11);
10        days++;

```



```

11 }
12 if (calendar.get(Calendar.HOUR_OF_DAY) > 0
13     && calendar.get(Calendar.HOUR_OF_DAY) < 12) {
14     calendar.set(Calendar.HOUR_OF_DAY, 15);
15 }
16 if (czasPomiedzyDwomaPunktami < 1000) {
17     days--;
18 }
19 if (czasPomiedzyDwomaPunktami > 20000) {
20     days++;
21 }
22 calendar.add(Calendar.DAY_OF_MONTH, days);
23 return new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd HH:mm:ss").format(calendar
24     .getTime());
25 }

```

Listing 3.12: Metoda wyliczCzasDostarczenia() z klasy DistanceMatrix

Odległość i czas potrzebny do przebycia danej trasy uzyskano formułując URL do zapytania serwisu Google Api [listing 3.13]. Z uzyskanej odpowiedzi sprawdzono czy dana trasa istnieje. Gdy dane wejściowe były poprawne status poszukiwanej trasy był “OK”, wtedy w zwrótnym dokumencie podane były parametry drogi – czas i odległość.

```

1 public Double wyliczOdlegloscDistanceMatrix(String ulNadania,
2     String miastoNadania, String ulOdbioru, String miastoOdbioru) {
3     String urlPath = "";
4     urlPath = "http://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/xml?origins="
5         + URLEncoder.encode(ulNadania, "UTF-8")
6         + "+"
7         + URLEncoder.encode(miastoNadania, "UTF-8")
8         + "&destinations="
9         + URLEncoder.encode(ulOdbioru, "UTF-8")
10        + "+"
11        + URLEncoder.encode(miastoOdbioru, "UTF-8")
12        + "&mode=driving&language=pl-PL&sensor=false";
13     Document document = null;
14     document = DocumentBuilderFactory.newInstance()
15         .newDocumentBuilder().parse(new URL(urlPath).openStream());
16     String str = toString(document);
17     String tmp = str.substring(str.indexOf("status>") + "status>".length(),
18         str.indexOf("</status"));
19
20     if (tmp.equals("OK")) {
21         statusPomiedzyDwomaPuntmi = true;
22         odlegloscPomiedzyDwomaPunktami = Double.parseDouble(str.substring(
23             str.indexOf("distance>") + 21, str.lastIndexOf("</val")));
24         czasPomiedzyDwomaPunktami = Integer.parseInt(str.substring(
25             str.indexOf("duration>") + 21, str.indexOf("</val")));
26     } else
27         statusPomiedzyDwomaPuntmi = false;
28     return 0.0;
29 }

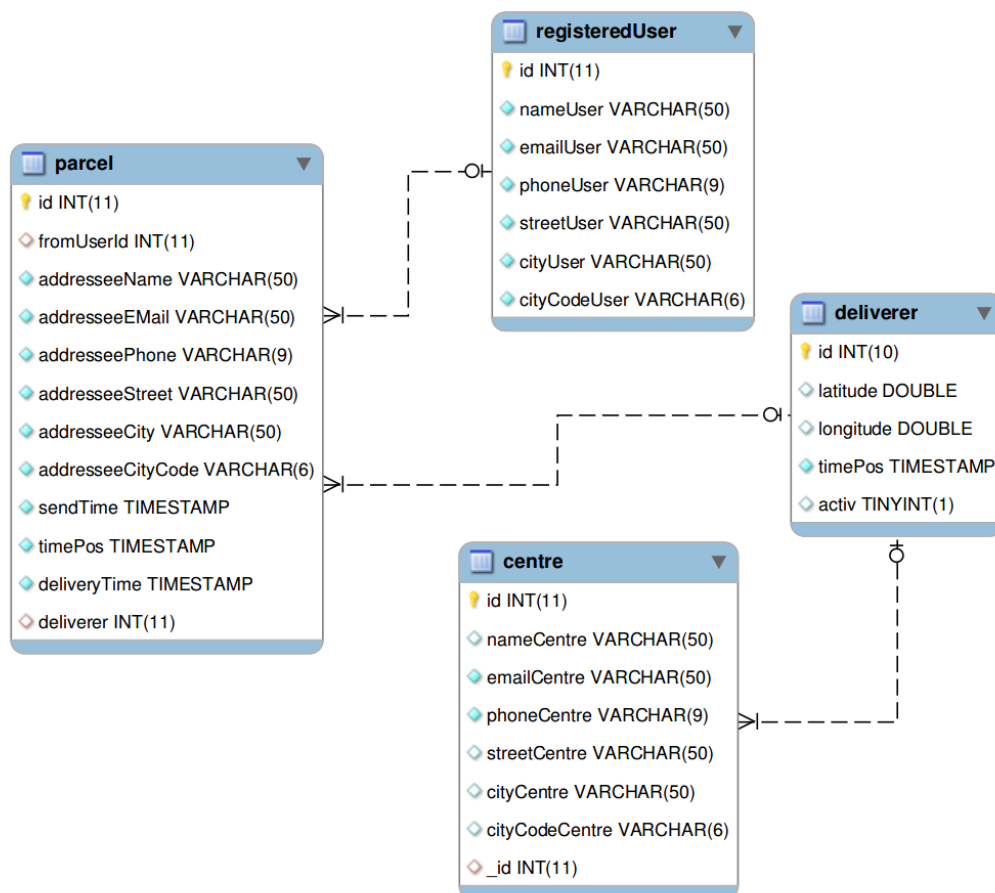
```

Listing 3.13: Metoda wyliczOdlegloscDistanceMatrix() z klasy DistanceMatrix

W podrozdziale Servlet nie pokazano obsługi wyjątków, a przedstawione listingi są kluczowe do zrozumienia działania Servletu. Układ graficzny aplikacji webowej został pobrany ze strony z darmowymi szablonami <http://templated.co/linear>.

### 3.3 Baza danych

W przedstawionym projekcie konieczne było utworzenie bazy danych, która przechowuje dane dotyczące kurierów, przesyłek, klientów, centrali kurierskich. W tym celu stworzono cztery tabele: `parcel`, `deliverer`, `registeredUser` i `centre`.



Rysunek 3.7: Diagram ERD zaprojektowanej bazy danych

Na rysunku 3.7 przedstawiono diagram ERD pokazujący tabele oraz połączenia pomiędzy nimi. Każda z tabel ma swój klucz główny (`id`). Tabela `parcel` (przesyłka) zawiera w sobie dwa klucze obce (`foreign key`) odwołujące się do `deliverer.id` – klucza głównego tabeli zawierającej informacje o kurierach oraz `registeredUser.id` – klucz główny do tabeli użytkownika zarejestrowanego, czyli tego który złożył zamówienie na dostarczenie przesyłki. Tabela `centre`, która ma zawierać wpisy dotyczące nazwy, ulicy oraz miasta zawiera w sobie klucz obcy do tabeli `deliverer`. Wybrano takie rozwiązanie ponieważ w tabeli `deliverer` są podawane długość i szerokość geograficzna, które w łatwy sposób powiązano z tabelą `centre`.

## Rozdział 4

# Przygotowanie i uruchomienie aplikacji

Aby utworzyć opisywany w tej pracy projekt należy zacząć od instalacji IDE Eclipse. Najprościej jest zacząć od instalacji Eclipse ADT z dodatkiem Android SDK [7], po jego instalacji w widoku Eclipse pojawi się ikona „Android SDK Manager”. Po załadowaniu się menedżera należy wybrać przynajmniej SDK Tools, SDK Platform-tools, SDK Build-tools (najwyższą dostępną wersję), oraz w folderze z ostatnią wersją systemu Android X.X zaznaczyć SDK Platform i obraz emulatora systemu Android (ARM EABI v7a System Image). Ponadto na potrzeby tego projektu konieczne jest zainstalowanie Google Repository i Google Play Services z folderu Extras.

Następnym krokiem jest zainstalowanie serwera Apache Tomcat w IDE Eclipse. Dodanie nowego serwera rozpoczyna się od otworzenia zakładki **Window>Preferences>Server>Runtime Enviroment**, gdzie należy dodać (add) Apache Tomcat również w najnowszej wersji. Spowoduje to dodanie serwera do bieżącej konfiguracji IDE.

Autor korzysta z systemu operacyjnego Linux (dystrybucja Ubuntu), więc zostanie opisana instalacja silnika bazy danych w tym systemie. Do zainstalowania silnika baz danych należy otworzyć okno terminalu, w którym trzeba wpisać komendę:

```
sudo apt-get install mysql-server mysql-client
```

Następnie należy postępować zgodnie z poleceniami instalatora, użytkownik zobowiązany będzie do wpisania hasła dla użytkownika root. Po instalacji silnik powinien zostać od razu uruchomiony, w celu sprawdzenia czy baza się uruchomiła można wykonać komendę:

```
sudo netstat -tap | grep mysql
```

lub

```
sudo service mysql status
```

W razie konieczności uruchomienia (**start**), zastopowania (**stop**) lub zrestartowania (**restart**) silnika bazy można użyć odpowiednią komendę, np:

```
sudo service mysql start
```

Gdy w systemie zainstalowana już będzie baza to następnym krokiem jest zainstalowanie wtyczki w IDE Eclipse. W menu **Help>Install New Software**, gdzie należy dodać (**Add**) nowe miejsce, z którego mają być ściągane wtyczki dla danej wersji Eclipse i stamtąd pobierana będzie wtyczka „SQL Explorer”. Przykładowo wersja, z której korzystał autor to:

```
Juno - http://download.eclipse.org/releases/juno
```

Jeśli w środowisku deweloperskim nie ma dodanych odpowiednich perspektyw, należy je dodać (**Open Perspective**). Przydatne będą perspektywy „Java” oraz „SQL Explorer”. Po spełnieniu wszystkich wymienionych kroków można zaimportować projekty. Import projektów odbywa się poprzez wybranie **Import>Existing Project Into Workspace** z menu **File**.

## Rozdział 5

# Wnioski i podsumowanie

Wykorzystanie rozwiązań bazujących na otwartym kodzie źródłowym w połączeniu z tanimi w eksploatacji i zakupie platformami sprzętowymi działającymi na systemie Android może stanowić ciekawą alternatywę dla firm przewozowych chcących wykorzystać funkcjonalną przewagę nad konkurencją jaką daje wizualizacja położenia przesyłki w czasie pseudorzeczywistym. Obecnie stosowane rozwiązania są mało dokładne, potrzebna infrastruktura jest droga, a konieczność stosowania aplikacji i platform bez publicznego API ogranicza możliwość rozbudowy.

Wszystkie wykorzystane w projekcie technologie mogą z powodzeniem zostać wykorzystane w projekcie komercyjnym. Wykorzystując fakt, że każdy dostawca musi zostać obowiązkowo wyposażony w telefon komórkowy można w prosty sposób zrealizować implementację opracowanego systemu bez dodatkowych nakładów finansowych na nowe urządzenia mobilne. Ponadto wykorzystanie publicznego API do komunikacji urządzeń z serwerem powoduje, że nie ogranicza nas system operacyjny urządzenia przenośnego (pod warunkiem, że na inny system również zostanie napisana odpowiednia wersja aplikacji). Wykorzystanie publicznego interfejsu narzuca jednak konieczność zadbania o bezpieczeństwo i spójność informacji, czyli, np. autoryzację urządzenia przy zapytaniu czy wprowadzenie bezpiecznych połączeń HTTPS. Ostatnim wartym uwagi jest fakt, że w projekcie skorzystano z technologii, które są nowoczesne, ciągle rozwijające się i ogólnie znane.

Wykonaną aplikację można rozszerzyć o dodatkową funkcjonalność: skanowanie kodów przesyłek czy podpis odbiorcy. Aby osiągnąć nową własność aplikacji – skanowanie kodów przesyłek – w aplikacji mobilnej należałoby pobrać zdjęcie wykonane aparatem fotograficznym wbudowanym w urządzenie, a następnie przetworzyć to zdjęcie w tymże urządzeniu lub nawet oddelegować na serwer, który tylko zwróciłby wynik w postaci ciągu cyfr. Taka czynność wymagałaby zaimplementowania algorytmów przetwarzania obrazu. Natomiast funkcja czytująca podpis odbiorcy powinna tylko zapamiętywać jego podpis (nie jest konieczne przetwarzanie podpisu odbiorcy) i wysłać go na serwer. W ten czas aplikacja poszerzona o te funkcje z sukcesem mogłaby zastąpić obecne kolektory danych jakie używane są przez dostawców.

# Bibliografia

- [1] Dokumentacja języka Java. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/index.html>. [Online; dostęp 21.11.2014].
- [2] Dokumentacja języka JavaScript. <https://developer.mozilla.org/pl/docs/Web/JavaScript>. [Online; dostęp 06.12.2014].
- [3] Dokumentacja modelu Model-View-Controller. <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/index-142890.html>. [Online; dostęp 26.11.2014].
- [4] Język XML. <http://en.wikipedia.org/wiki/XML>. [Online; dostęp 16.11.2014].
- [5] Model MVC, zdjęcie struktury modelu. [http://en.wikipedia.org/wiki/JavaServer\\_Pages](http://en.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Pages). [Online; dostęp 26.11.2014].
- [6] Specyfikacja języka Java. <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/html/index.html>. [Online; dostęp 16.11.2014].
- [7] Strona do pobrania IDE Eclipse z dodatkiem Android SDK. <https://developer.android.com/sdk/index.html>. [Online; dostęp 11.11.2014].
- [8] Strona domowa deweloperów aplikacji Google. <http://developer.google.com>. [Online; dostęp 16.11.2014].
- [9] Strona domowa deweloperów systemu Android. <http://developer.android.com>. [Online; dostęp 16.11.2014].
- [10] Strona domowa oprogramowania Apache. <http://apache.org/>. [Online; dostęp 16.11.2014].
- [11] Strona domowa Servletu Tomcat. <http://tomcat.apache.org/>. [Online; dostęp 26.11.2014].
- [12] Strona domowa systemu zarządzania bazą danych – MySQL. <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/introduction.html>. [Online; dostęp 26.11.2014].
- [13] Szablon serwisu klienckiego. <http://templated.co/linear>. [Online; dostęp 16.11.2014].
- [14] Witryna Google Maps API Web Services. <https://developers.google.com/maps/documentation/webservices/>. [Online; dostęp 16.11.2014].

# Spis rysunków

2.1	Logo Java EE [1]	3
2.2	Schemat systemu zaprojektowanego według wzorca Model-View-Controller model 2 [5]	4
2.3	Logo Apache i Apache Tomcat [10, 11]	5
2.4	Logo MySQL [12]	6
2.5	Logo systemu Android [9]	7
2.6	Cykl życia aktywności w systemie Android [9]	8
2.7	Logo Google Developers [8]	8
3.1	Schemat zaprojektowanego systemu lokalizacji przesyłek kurierskich	11
3.2	Struktura plików programu aplikacji mobilnej w systemie Android	12
3.3	Ekran systemu Android: (a) główny ekran aplikacji, oczekuje na wprowadzenie id kuriera; (b) gdy nie jest włączona sieć komórkowa lub WiFi na ekranie pokazuje się komunikat i zostaje zablokowane pole do wprowadzania id; (c) komunikat o poprawnie wpisanym id; (d) informacje o niewłączonym GPS; (e) system czeka na ustalenie lokalizacji; (f) system lokalizuje i wyświetla informacje o lokalizacji i czasie odczytu	14
3.4	Ekran systemu Android: informacja o zalogowanym lub nieistniejącym id oraz prezentacja uruchomionej aplikacji w pasku Statusbar	15
3.5	Struktura plików programu Servletu	17
3.6	Okno aplikacji webowej i jego widoki: (a) widok strony internetowej SPRAWDZ serwisu z zachętą do wprowadzenia numeru przesyłki do sprawdzenia; (b) widok strony internetowej SPRAWDZ z wyznaczoną trasą dla przykładowej przesyłki; (c) przykład odpowiedzi serwisu na nieprawidłowe wpisanie numeru przesyłki	22
3.7	Diagram ERD zaprojektowanej bazy danych	25

# Listings

2.1	Parametry jakie może przyjmować obiekt typu <code>DirectionsRequest</code> . . . . .	9
2.2	Przykład wywołania funkcji <code>route()</code> . . . . .	9
2.3	Przykład odpowiedzi na zapytanie <code>DistanceMatrix</code> trasa Wrocław – Warszawa . . . . .	10
3.1	Nadanie uprawnień aplikacji Android w pliku <code>AndroidManifest.xml</code> . . . . .	12
3.2	Ustawienie właściwości przycisku “Off” w głównej klasie aplikacji mobilnej w metodzie <code>onCreate()</code> . . . . .	13
3.3	klasa <code>AuthenticationDeliverer</code> metoda <code>doInBackground</code> . . . . .	13
3.4	Pobieranie lokalizacji kuriera metoda <code>getLocation()</code> z klasy <code>GpsTrack</code> . . . . .	16
3.5	Metoda <code>startSendGpsDate()</code> klasy <code>Main.java</code> . Metoda sprawdza stan sygnału GPS i przygotowuje wiadomość do wysłania na serwer oraz wysyła ją . . . . .	16
3.6	Fragment pliku <code>web.xml</code> . . . . .	17
3.7	Połączenia z bazą danych na przykładzie metody sprawdzającej istnienie kuriera oraz jego stan używanej przez aplikację mobilną . . . . .	18
3.8	Ciało pliku <code>JavaServlet Pages - sprawdz.jsp</code> . . . . .	19
3.9	Fragment klasy <code>Sprawdz.java</code> metoda <code>doPost()</code> . . . . .	20
3.10	Kod JavaScript’owy pobierający mapę z serwera Google . . . . .	21
3.11	Klasa <code>SearchParcel.java</code> przedstawiona metoda <code>selectFromDB()</code> która reprezentuje połączenie z bazą danych oraz pobiera wszystkie dane o przesyłce . . . . .	23
3.12	Metoda <code>wyliczCzasDostarczenia()</code> z klasy <code>DistanceMatrix</code> . . . . .	23
3.13	Metoda <code>wyliczOdlegloscDistanceMatrix()</code> z klasy <code>DistanceMatrix</code> . . . . .	24