

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA



im. Stanisława Staszica w Krakowie

---

PROJEKT I IMPLEMENTACJA MOBILNEGO SYSTEMU  
MONITOROWANIA PACJENTA  
DROIDOBSERVER

---

*Autorzy:*  
Tomasz CZARNIK  
Krzysztof ŚMIŁEK

---

Wydział Elektroniki, Automatyki, Informatyki i Elektrotechniki  
Katedra Automatyki

30 listopada 2011

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Sformułowanie zadania projektowego</b>	<b>2</b>
1.1	Obszar i przedmiot projektowania . . . . .	2
1.1.1	Dziedzina problemu . . . . .	2
1.1.2	Obszar modelowania . . . . .	3
1.1.3	Zakres odpowiedzialności systemu . . . . .	3
1.2	Zwięzła nazwa problemu . . . . .	3
1.3	Cele do osiągnięcia . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>4</b>
2.1	Funkcje systemu z punktu widzenia użytkownika . . . . .	4
2.2	Przepływy informacyjne doprowadzone do i wyprowadzane z systemu . . . . .	5
2.3	Sygnalizowane specjalne wymagania i ograniczenia . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Analiza systemu– diagramy UML</b>	<b>6</b>
3.1	Diagram przypadków użycia systemu . . . . .	6
3.2	Diagram klas systemu . . . . .	7
3.3	Diagram sekwencji . . . . .	8
3.4	Diagram najważniejszego stanu systemu . . . . .	9
3.5	Diagram Komponentów systemu . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Instrukcja obsługi Systemu</b>	<b>10</b>
4.1	Instrukcja instalacji . . . . .	10
4.1.1	Instalacja aplikacji na telefonie . . . . .	10
4.1.2	Instalacja bazy danych . . . . .	10
4.1.3	Instalacja serwera . . . . .	10
4.2	Instrukcja obsługi systemu . . . . .	10
4.2.1	Instrukcja obsługi serwisu WWW . . . . .	10
4.2.2	Instrukcja obsługi aplikacji . . . . .	11
<b>5</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>14</b>

# 1 Sformułowanie zadania projektowego

## 1.1 Obszar i przedmiot projektowania

### 1.1.1 Dziedzina problemu

Niewielkie upośledzenie pamięci, wyrażające się zapominaniem pewnych stosunkowo niedawnych faktów, takich jak wydarzenia sprzed godziny lub z dnia poprzedniego, jest stosunkowo częstą dolegliwością wieku starczego. Nie budzi to niepokoju otoczenia, nawet gdy nasilenie tych zaburzeń jest nieco większe, niż u innych osób w tym samym wieku. W powszechnym przekonaniu upośledzenie pamięci jest bowiem typową cechą starości, wynikającą z rozwijającej się nieuchronnie miażdżycy. Problem ten jeszcze do niedawna był bagatelizowany. Dopiero rozwój wiedzy na temat choroby Alzheimera uświadomił wielu osobom, także lekarzom, że występujące w starości kłopoty z pamięcią są również wynikiem zmian chorobowych, a nie tylko prostego procesu starzenia się.

Wywołane chorobą zaburzenia funkcji intelektualnej, takich jak pamięć, orientacja i myślenie, mogą być niewielkie i utrzymywać się na stale jednakowym poziomie, mogą też być wyraźnie nasilone i szybko postępujące. W tym pierwszym przypadku zaburzenia te ograniczają się tylko do pamięci, w drugim zaburzeniom pamięci towarzyszą z reguły również inne, postępujące zaburzenia funkcji intelektualnych. Powoduje to wyraźne problemy w życiu społecznym chorych. Nie mogą oni kontynuować dotychczasowej pracy zawodowej, a nawet poprawnie funkcjonować w domu. Stan ten nazywany jest otępieniem (demencją). Określenie to często bywa nadużywane. Według powszechnie przyjętych kryteriów, otępieniem nazywamy obniżenie funkcji intelektualnych człowieka w odniesieniu do ich poprzedniego, przedchorobowego poziomu, które powoduje problemy w życiu codziennym chorego. To obniżenie funkcji intelektualnych w otępieniu nie ogranicza się tylko do pamięci. Musi dotyczyć przynajmniej jeszcze jednej funkcji: orientacji, myślenia lub osądu.

Najczęstszymi przyczynami zaburzeń pamięci i intelektu są choroby zwyrodnieniowe i naczyniowe układu nerwowego. Mało nasilony proces zwyrodnieniowy, niewiele odbiegający od normalnego starzenia się, może spowodować tzw. zaburzenia pamięci związane z wiekiem, zwane też łagodną niepamięcią starczą lub łagodnym zaburzeniem funkcji poznawczych.

Najczęstszym rodzajem otępienia pochodzenia zwyrodnieniowego jest choroba Alzheimera. Znacznie rzadziej są to inne choroby, takie jak choroba Picka lub otępienie czołowe. Najczęstszym „naczyniowym” powodem otępienia są liczne, drobne zawały mózgu (otępienie wielozawałowe). Ponieważ niektóre części mózgu, np. wewnętrzna część płata skroniowego, są szczególnie ważne dla funkcji pamięci, ich uszkodzenie w wyniku pojedynczego zawału mózgu także może być powodem otępienia.

Ludzie dotknięci wyżej wymienionymi problemami mogą mieć problem w swobodnym poruszaniu się poza domem czy jednostką kliniczną. Może się zdarzyć, iż taka osoba bez bezpośredniego nadzoru opiekuna zgubi się i zapomni w jaki sposób wrócić do bezpiecznej lokalizacji. W tym wypadku z pomocą przychodzi nasza aplikacja. Pacjent może uzyskać pomoc naciskając tylko jeden czerwony przycisk znajdujący się na środku ekranu. Po nawiązaniu połączenia z opiekunem, może zostać poproszony o wycelowanie telefonu w kierunku charakterystycznych obiektów takich jak budynek, przystanek autobusowy czy rzeźba terenu. Opiekun lub lekarz natomiast mogą w prosty sposób monitorować miejsce pobytu pacjenta.

### 1.1.2 Obszar modelowania

Projekt można podzielić na trzy współpracujące ze sobą części:

- Baza danych - przechowuje dane o pacjentach, kolekcjonuje lokalizacje GPS oraz ścieżki dostępu do plików.
- Aplikacja webowa - pozwala na modyfikację, dodawanie oraz przeglądanie danych.
- Aplikacja kliencka - zainstalowana na telefonie pacjenta reaguje na sygnały zewnętrzne (akcje klienta bądź żądania ze strony opiekuna bądź lekarza) i zajmuje się pozyskiwaniem i wysyłaniem danych na serwer.

Ze względu na strukturę organizacyjną wyróżniamy następujące funkcje:

- Administrator systemu - zarządza bazą danych pacjentów, w ogólnym wypadku jest to lekarz posiadający kartotekę pacjentów.
- Opiekun - osoba, która ma dostęp do hasła pacjenta w serwisie, jego numer może być przypisany jako numer alarmowy w aplikacji klienckiej. Opiekun jest opcjonalny jeśli lekarz-administrator przejmie jego funkcje.
- Pacjent - osoba dotknięta dysfunkcją, która wyraziła zgodę na dobrowolny udział w projekcie. Powinna zawsze nosić przy sobie urządzenie z systemem Android z zainstalowaną aplikacją kliencką.

### 1.1.3 Zakres odpowiedzialności systemu

W zakres odpowiedzialności realizowanego systemu wchodzi następujące obszary aktywności:

- Administracja danymi pacjenta.
- Reakcja na sygnały zewnętrzne aplikacji klienckiej.
- Wysyłanie współrzędnych geograficznych w oparciu o odczyt GPS.
- Zdalne wykonanie zdjęcia i przesłanie na serwer.
- Udostępnienie interfejsu dla opiekuna/pacjenta w celu dostępu do zebranych informacji.

Dodatkowo realizowane są następujące obszary aktywności:

- System newsów w celu informowania opiekunów/pacjentów o aktualnościach i zmianach w działaniu systemu.
- Czerwony przycisk pomocy umożliwiający nawiązanie błyskawicznego kontaktu z numerem alarmowym.
- System sprawdzania poprawności konfiguracji i pomoc w niej.

## 1.2 Zwięzła nazwa problemu

Aplikacja na system Android wspomagająca opiekę nad ludźmi dotkniętymi demencją, potrafiąca zdalnie określić położenie pacjenta (dzięki nadajnikowi GPS w telefonie) oraz wykonać zdjęcie aparatem. System zarządzany jest z poziomu przeglądarki internetowej lekarza (administratora), który może mieć pod opieką więcej niż jednego pacjenta.

### 1.3 Cele do osiągnięcia

Celem projektu jest stworzenie systemu wspomagającego opiekę nad ludźmi dotkniętymi demencją poprzez monitorowanie na żądanie obecnego położenia geograficznego pacjenta oraz możliwość wykonania zdjęcia. System powinien być jak najbardziej niezawodny w zróżnicowanych warunkach. Ze względu na to iż pacjentami w większości będą osoby starsze bez zbytniego obycia w technologiach mobilnych system powinien mieć niezwykle prosty oraz ograniczony do minimum interfejs użytkownika, a większość czynności powinna być wykonywana automatycznie. Jako, że w systemie przechowywane są prywatne dane pacjentów powinien zapewniać bezpieczeństwo tych danych i zminimalizowanie nadużyć.

Dodatkowym celem było zapoznanie się z platformą Android oraz z metodyką projektowania systemów informatycznych w dziedzinie telemedycyny.

## 2 Opis wymagań

### 2.1 Funkcje systemu z punktu widzenia użytkownika

Aplikacja webowa:

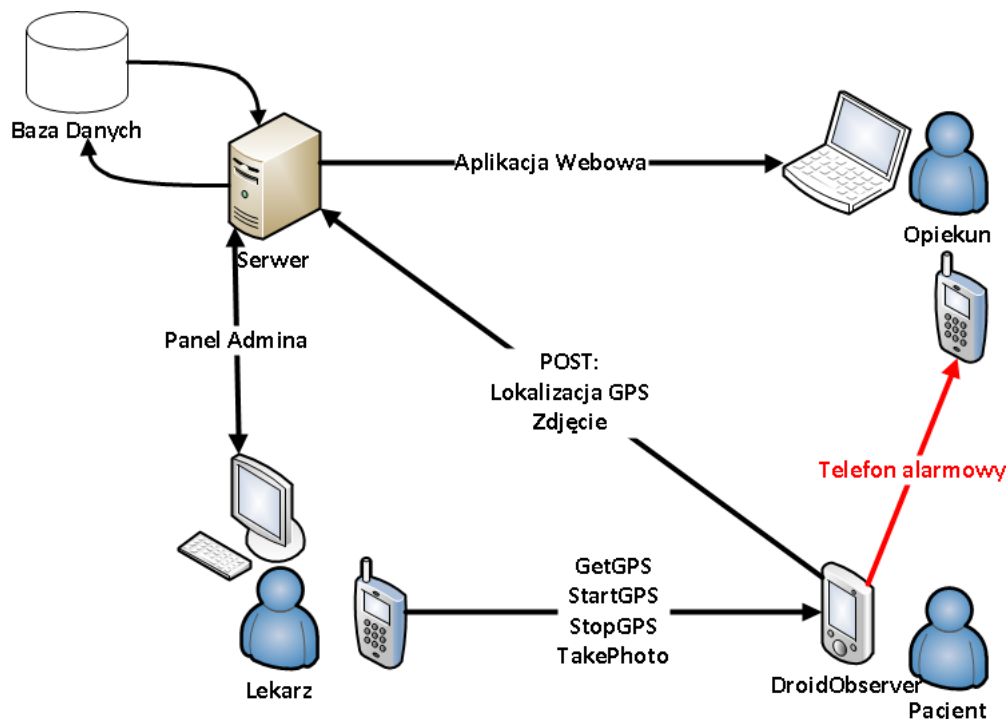
1. Przegląd aktualności (nie wymaga logowania)
2. Informacje o pacjencie
3. Mapy współrzędnych GPS
4. Przegląd nadesłanych zdjęć

Aplikacja kliencka:

1. Konfiguracja
2. Czerwony przycisk telefonu alarmowego
3. Wysłanie zdjęcia
4. Wysłanie współrzędnych GPS
5. Informowanie o wysyłaniu danych

## 2.2 Przepływy informacyjne doprowadzone do i wyprowadzane z systemu

Przepływ informacji przedstawia poniższy diagram:



Rysunek 1: Przepływ informacji

Przy czym należy pamiętać, iż komendy wydawać można także z telefonu Opiekuna (nie zostały one umieszczone na diagramie aby nie pogorszyć jego czytelności).

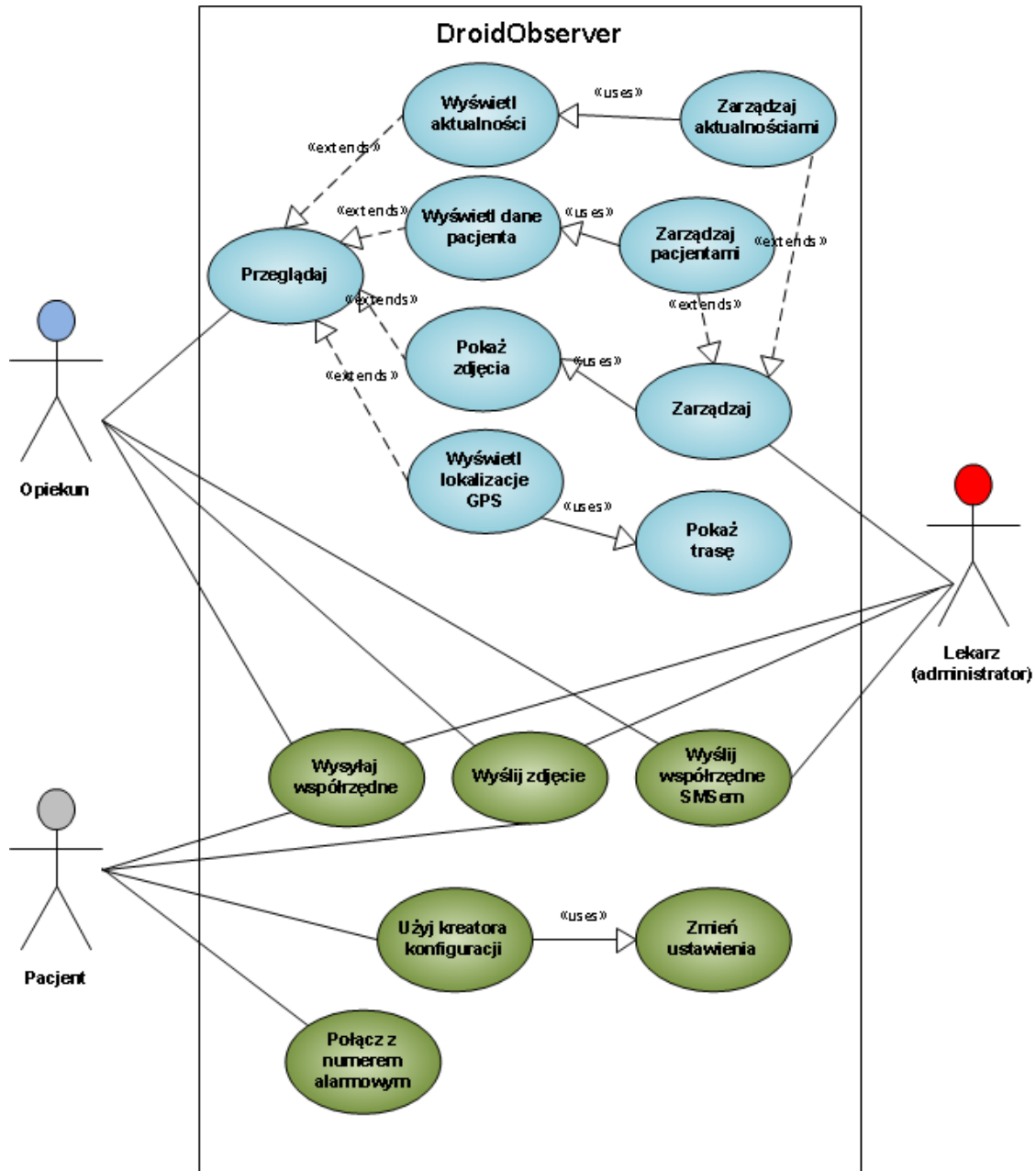
## 2.3 Sygnalizowane specjalne wymagania i ograniczenia

Zanim w ogóle rozpocznie się korzystanie z systemu należy podjąć kroki prawne regulujące zgodę pacjenta (bądź w przypadku niesamodzielności podmiot odpowiedzialny) na przetwarzanie jego prywatnych danych w szczególności danych osobowych oraz położenia geograficznego. Aplikacja kliencka napisana została w Android API 8, a więc powinna poprawnie funkcjonować na urządzeniach działających pod kontrolą systemu operacyjnego Android 2.2 bądź kompatybilnych nowszych. Niezbędne do wysyłania informacji jest połączenie z Internetem, zalecamy wykupienie miesięcznego pakietu danych z nielimitowanym transferem (prędkość przesyłania danych nie jest specjalnie istotna), w przypadku chwilowego braku połączenia internetowego aplikacja stara się kolekcjonować dane w celu wznowienia ich wysłania kiedy będzie to możliwe. Urządzenie musi posiadać sprawny moduł GPS, najlepiej z opcją A-GPS pozwalającą na szybsze odnajdywanie pozycji satelitarnej.

Dla potrzeb serwera wymagany jest serwer wspierający standard PHP 4 oraz baza danych MySQL bądź PostgreSQL. W celu dostępu do serwisu wystarczy dowolna przeglądarka internetowa, zalecamy użycie najnowszej wersji Chrome.

### 3 Analiza systemu– diagramy UML

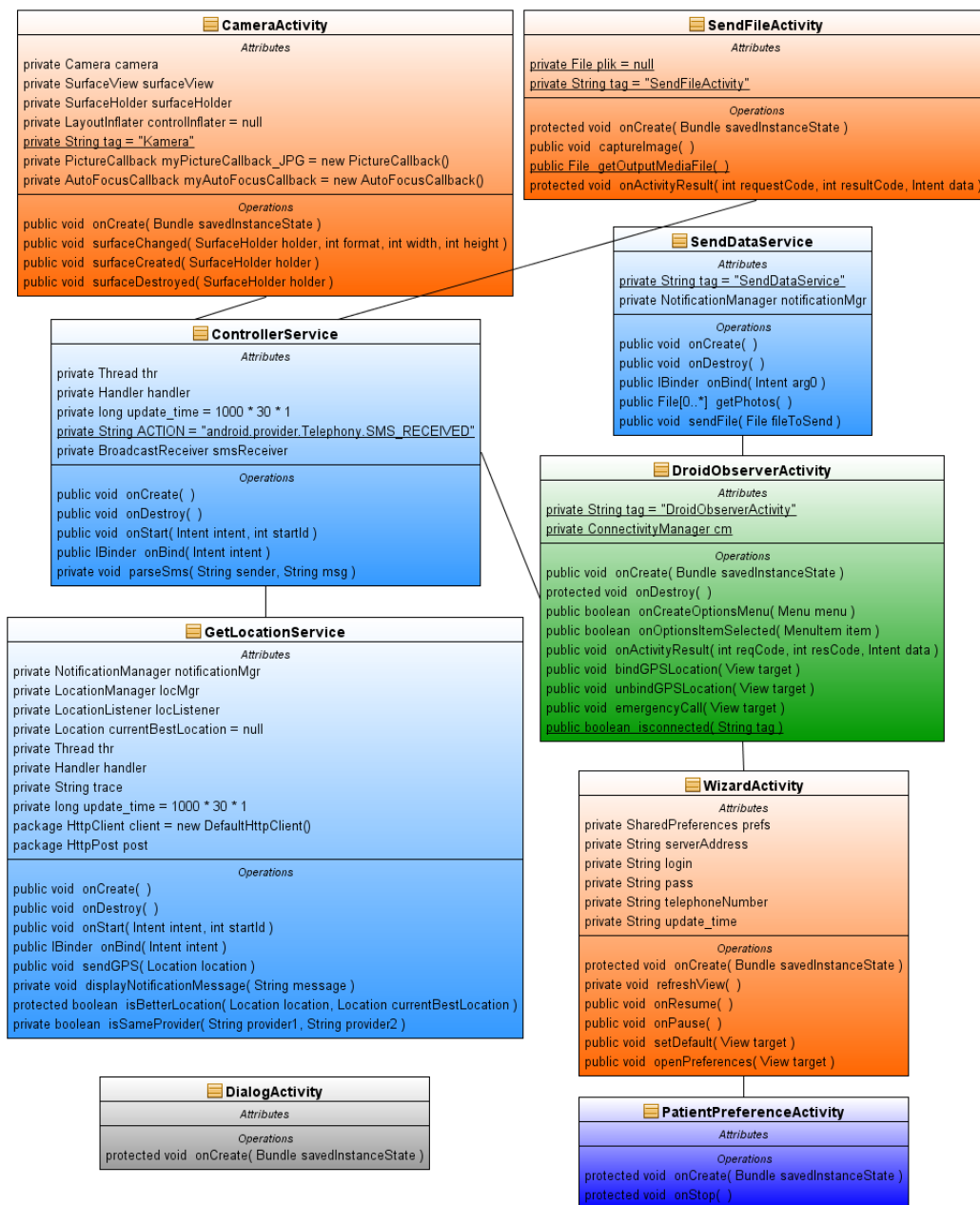
#### 3.1 Diagram przypadków użycia systemu



Rysunek 2: Diagram przypadków użycia

Na diagramie przypadki użycia po stronie serwera zaznaczono błękitnym kolorem, natomiast po stronie aplikacji klienckiej zielonym.

### 3.2 Diagram klas systemu



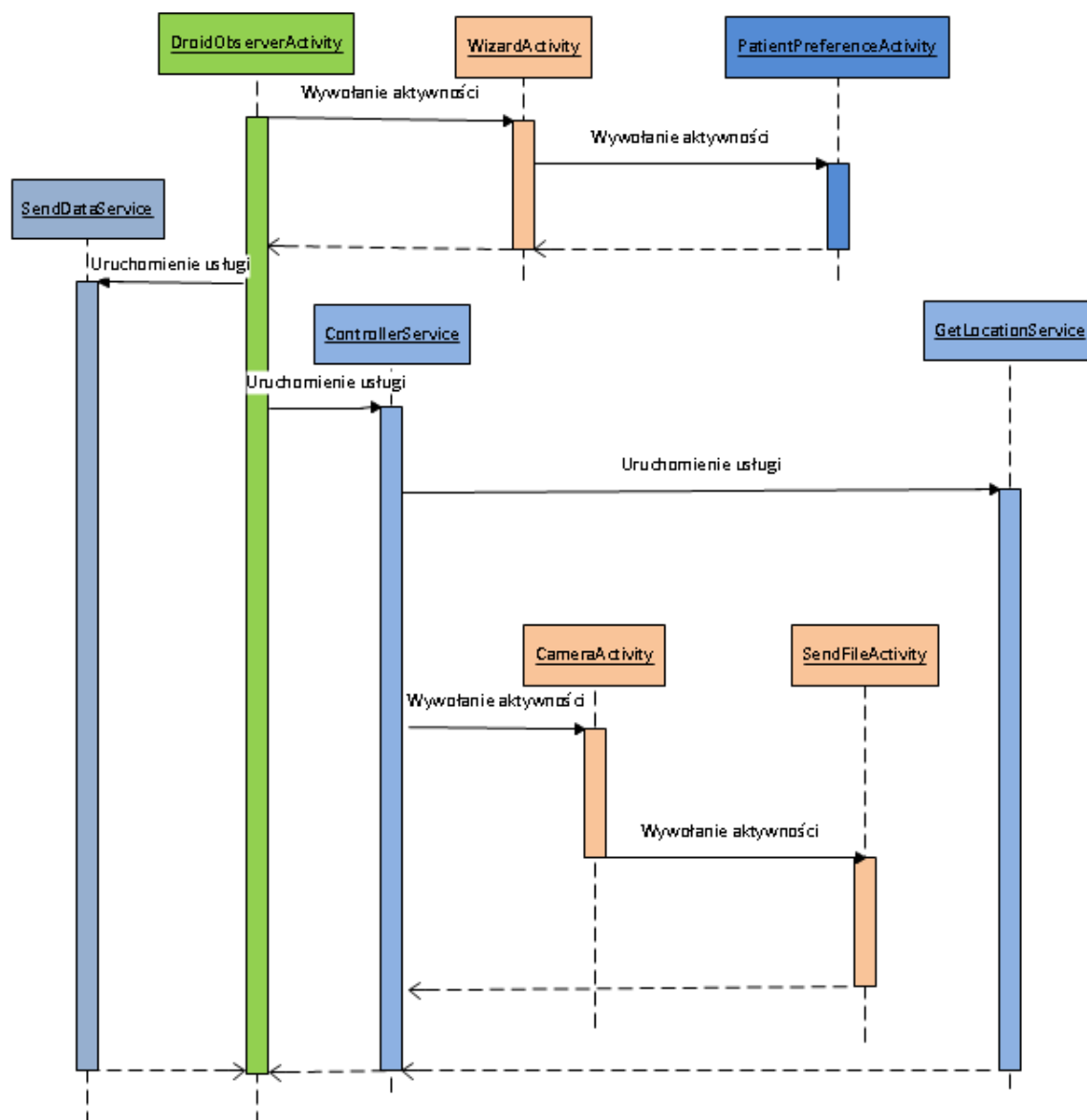
Rysunek 3: Diagram klas systemu

Na rysunku przedstawiony został diagram klas systemu. Poszczególne kolory klas oznaczają:

- zielony - aktywność startowa (główna aktywność uruchamiana wraz ze startem aplikacji)
- błękitny - usługi: nie mają interfejsu, działają w tle
- pomarańczowy - zwykłe aktywności, posiadają interfejs
- szary - dialog, wyświetla małe szare okienko z informacją
- granatowy - aktywność preferencji



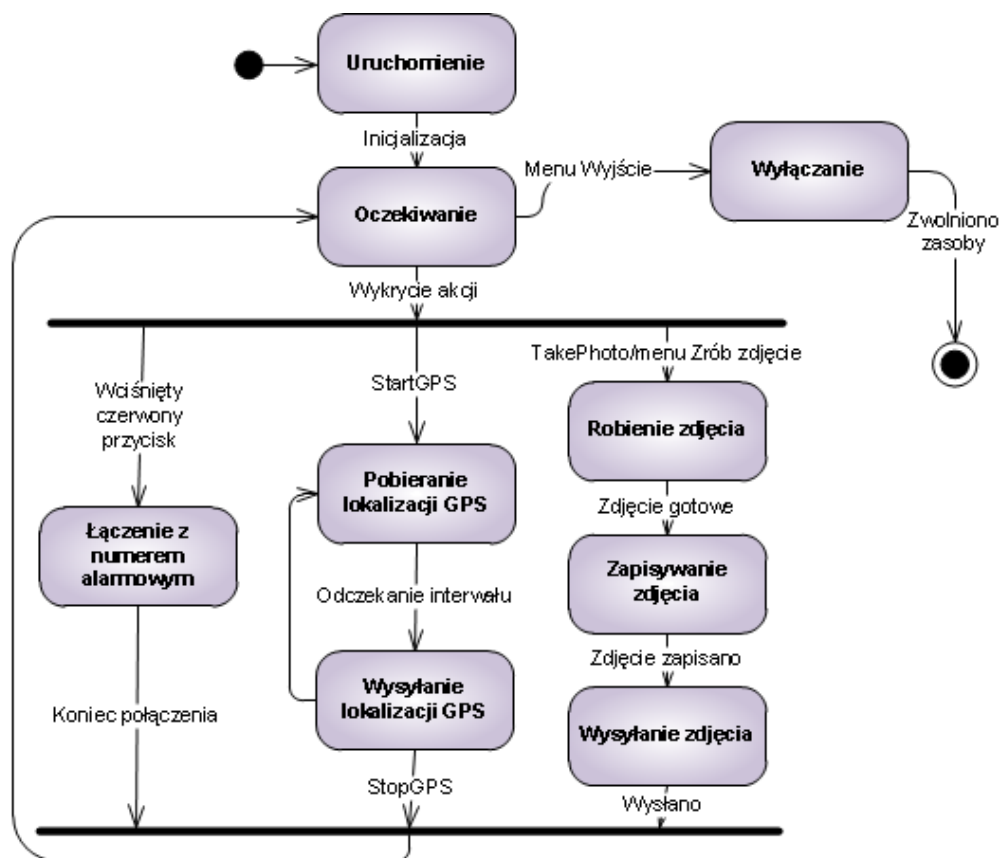
### 3.3 Diagram sekwencji



Rysunek 4: Diagram sekwencji

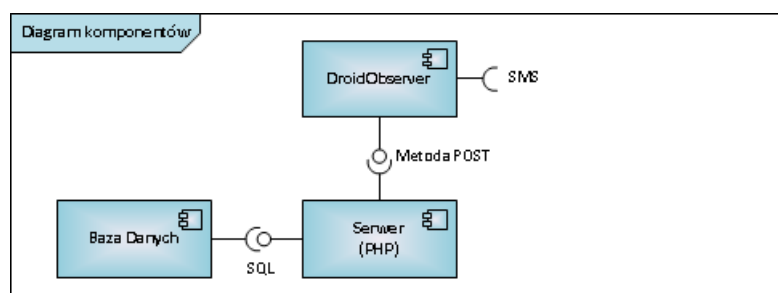
Kolory analogiczne do diagramu klas.

### 3.4 Diagram najważniejszego stanu systemu



Rysunek 5: Diagram stanu aplikacji DroidObsever

### 3.5 Diagram Komponentów systemu



Rysunek 6: Diagram komponentów

## 4 Instrukcja obsługi Systemu

### 4.1 Instrukcja instalacji

#### 4.1.1 Instalacja aplikacji na telefonie

Plik DroidObserver.apk wgrać na telefon z systemem Android 2.2 (lub wyższym) i uruchomić go. Instalacja powinna rozpocząć się automatycznie.

#### 4.1.2 Instalacja bazy danych

1. Założyć nową bazę danych
2. W nowo stworzonej bazie danych uruchomić skrypt droidobserver.sql (plik ten znajduje się w folderze php) i zaobserwować czy powstały nowe tabele

#### 4.1.3 Instalacja serwera

1. Otworzyć plik config.php w edytorze tekstu
2. Zmienić następujące parametry według wzoru:  

```
$baza = 'adres_bazy_danych'; (np. mysql.agh.edu.pl:3306);  
$login = 'login_do_bazy_danych';  
$haslo = 'haslo_do_bazy_danych';  
$database_name = 'nazwa_bazy_danych'  
$admin_login = 'login_administratora'  
$admin_haslo = 'haslo_administratora'
```
3. Do katalogu public\_html (na serwerze) przegrać całą zawartość folderu php

### 4.2 Instrukcja obsługi systemu

#### 4.2.1 Instrukcja obsługi serwisu WWW

Serwis WWW jest dostępny pod adresem:

- [www.adresSerwera.domena](http://www.adresSerwera.domena) - dla zwykłego użytkownika
- [www.adresSerwera.domena/admin.php](http://www.adresSerwera.domena/admin.php) - dla administratora systemu

##### **Panel użytkownika**

Aby skorzystać z panelu użytkownika należy zalogować się do systemu, poprzez podanie odpowiedniego loginu i hasła. Aby uzyskać dane dostępowe należy skontaktować się z administratorem systemu. Po zalogowaniu się użytkownik ma dostęp do następujących elementów:

- Przeglądanie aktualności (nie wymaga logowania się)
- Sprawdzanie swoich danych osobowych (Imię, Nazwisko, telefon, email, nazwa choroby)
- Odczytywanie ostatnich tras GPS

Po kliknięciu w daną datę otwiera się okno z wszystkimi trasami z danego dnia

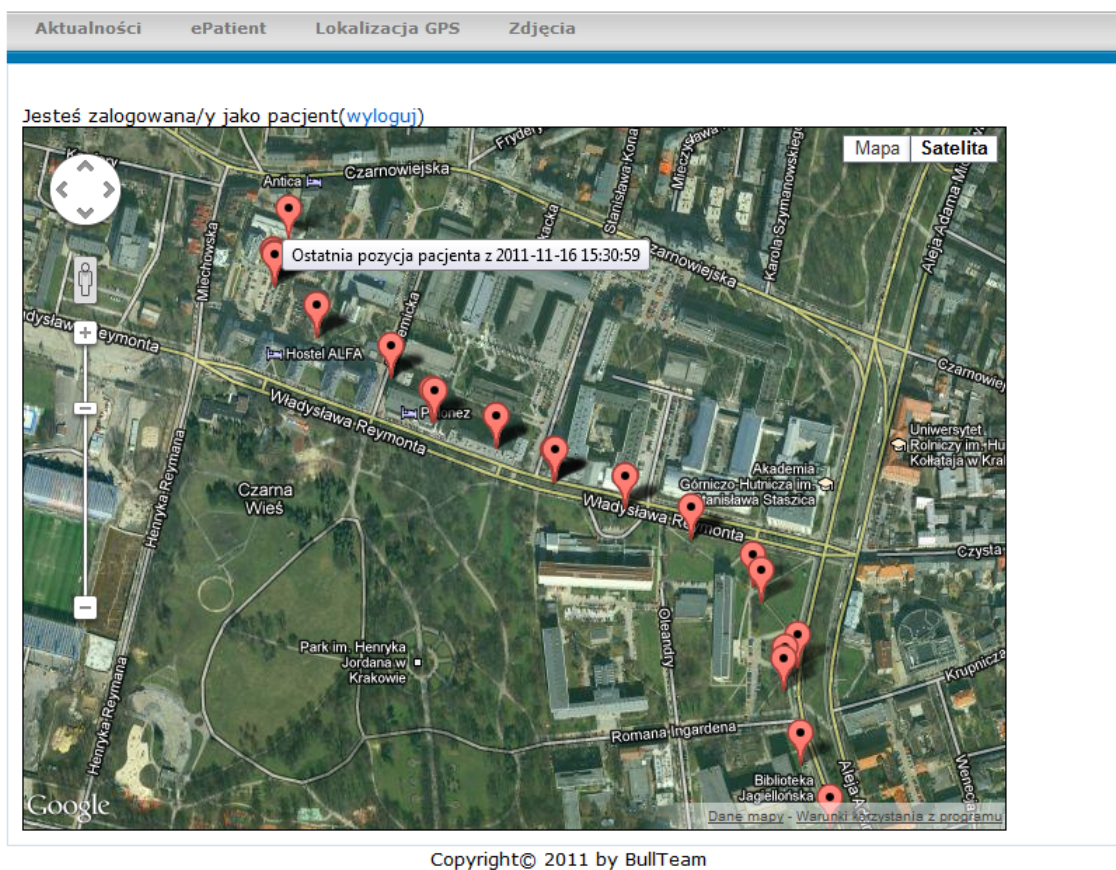
- Przeglądanie zdjęć wysłanych na serwer

### Panel administratora

Panel administratora poza standartowymi funkcjonalnościami umożliwia także:

- Dodawanie aktualności
- Dodawanie nowych pacjentów / Przeglądanie bazy wszystkich pacjentów
- Odczytywanie tras GPS każdego z pacjentów
- Przeglądanie zdjęć wysłanych przez konkretnego pacjenta

## DroidObserver



Rysunek 7: Wygląd trasy z panelu administratora

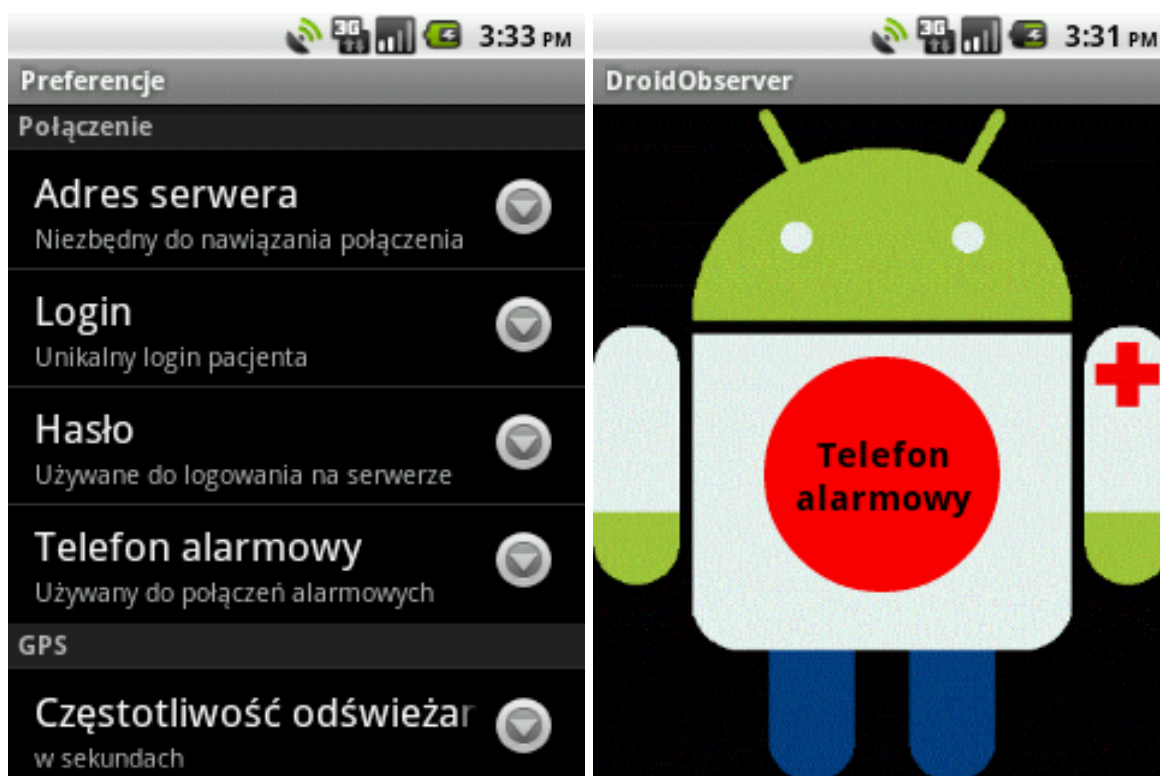
#### 4.2.2 Instrukcja obsługi aplikacji

Po otwarciu nowo zainstalowanej aplikacji wyświetlony zostaje monit o podanie odpowiednich ustawień. Ich zmiany można dokonać także później poprzez wybranie z menu głównego opcji 'Ustawienia'.

## Widok opcji

1. *Adres serwera*\* - niezbędny do uzyskania połączenia (<http://adresSerwera.domena/>)
2. *Login*\* - unikalny login pacjenta
3. *Hasło*\* - używane do logowania na serwerze
4. *Telefon alarmowy*\* - Używany do połączeń alarmowych
5. Częstotliwość odświeżania - Interwał pomiędzy kolejnymi wysyłanymi współrzędnymi
6. Rozdzielczość aparatu - Rozdzielczość w jakiej robione będą zdjęcia

\* - pola unikalne (pozostałe opcje posiadają wartości domyślne)



Po ustawieniu odpowiednich opcji następuje powrót do ekranu głównego. Można z niego wykonać jedną z poniższych opcji:

- Skontaktować się natychmiastowo z numerem alarmowym poprzez kliknięcie w duży czerwony przycisk na środku ekranu.
- Zrobić i wysłać zdjęcie na serwer poprzez wybór odpowiedniej opcji z menu.
- Aktywować usługę wysyłania położenia GPS poprzez wybór odpowiedniej opcji z menu.
- Wyłączyć usługę wysyłanie położenia GPS poprzez wybór odpowiedniej opcji z menu.
- Wyjść z programu poprzez wybór odpowiedniej opcji z menu.

Aplikacja jest skonstruowana tak, by automatyzować pewne procesy. W szczególności umożliwia ona zdalne włączanie/wyłączanie odpowiednich opcji programu, poprzez analizę przychodzących SMSów. Jeśli aplikacja napotka na SMS z konkretną treścią uruchamia ona jedną z opcji programu. Oto lista obsługiwanych komend:

1. GetGPS - wysyła pod numer alarmowy SMSa z aktualną lokalizacją
2. StartGPS - uruchamia usługę wysyłania położenia GPS
3. StopGPS - zatrzymuje usługę wysyłania położenia GPS
4. TakePhoto - robi zdjęcie i wysyła na serwer

## 5 Bibliografia

Przy realizacji naszego projektu bardzo pomocne okazały się materiały dostarczone przez platformę IEEE [2] [9] [4] [5] [8] [1] [3] [7] [10] [11]. Jako, że był to nasz pierwszy projekt napisany na platformę Android musieliśmy nauczyć się programowania pod ten system. W tym celu sięgnęliśmy po doskonały podręcznik 'Android 2. Tworzenie aplikacji'[6].

## Literatura

- [1] M.F.M. Colunas, J.M.A. Fernandes, I.C. Oliveira, and J.P.S. Cunha. Droid jacket: Using an android based smartphone for team monitoring. In *Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC), 2011 7th International*, pages 2157–2161, july 2011.
- [2] D. Deponti, D. Maggiorini, and C. E. Palazzi. Droidglove: An android-based application for wrist rehabilitation. In *Proc. Int. Conf. Ultra Modern Telecommunications & Workshops ICUMT '09*, pages 1–7, 2009.
- [3] C. Doukas, T. Pliakas, and I. Maglogiannis. Mobile healthcare information management utilizing cloud computing and android os. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2010 Annual International Conference of the IEEE*, pages 1037–1040, 31 2010-sept. 4 2010.
- [4] M. Goldman, E. Cervo, A. Melle, B. Wilson, S. Tigrek, F. Agyei-Ntim, K. E. Newman, F. Barnes, and M. Blei. Remotely controlled communication and control system for limited mobility individuals. In *Proc. 13th IEEE Int e-Health Networking Applications and Services (Healthcom) Conf*, pages 90–93, 2011.
- [5] M. Mitchell, F. Sposaro, A.-I. A. Wang, and G. Tyson. Beat: Bio-environmental android tracking. In *Proc. IEEE Radio and Wireless Symp. (RWS)*, pages 402–405, 2011.
- [6] Satya Komatineni Sayed Y. Hashimi and Dave MacLean. Pro android 2. 2010.
- [7] F. Sposaro, J. Danielson, and G. Tyson. iwander: An android application for dementia patients. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2010 Annual International Conference of the IEEE*, pages 3875–3878, 31 2010-sept. 4 2010.
- [8] F. Sposaro and G. Tyson. ifall: An android application for fall monitoring and response. In *Proc. Annual Int. Conf. of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society EMBC 2009*, pages 6119–6122, 2009.
- [9] M. J. B. van Ettinger, J. A. Lipton, S. P. Nelwan, T. B. van Dam, and N. H. J. J. van der Putten. Multimedia paging for clinical alarms on mobile platforms. In *Proc. Computing in Cardiology*, pages 57–60, 2010.
- [10] Mei-Ying Wang, J.K. Zao, P.H. Tsai, and J.W.S. Liu. Wedjat: A mobile phone based medicine in-take reminder and monitor. In *Bioinformatics and BioEngineering, 2009. BIBE '09. Ninth IEEE International Conference on*, pages 423–430, june 2009.
- [11] Chao-Tung Yang, Yen-Yu Chu, and Shyh-Chang Tsaur. Implementation of a medical information service on android mobile devices. In *New Trends in Information Science and Service Science (NISS), 2010 4th International Conference on*, pages 72–77, may 2010.