 POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ MATEMATYKI

I NAUK INFORMACYJNYCH

PRACA DYPLOMOWA

INŻYNIERSKA

INFORMATYKA

***Gogle do rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej oparte o ekran i kamerę smartfona***

*Goggles for virtual and augmented reality based on smartphone’s screen and camera*

Autor:

Anna Zawadzka

Współautorzy:

Sylwia Nowak

Jakub Cieślik

Promotor: dr inż. Paweł Kotowski

Warszawa, luty 2016

............................................. .............................................

podpis promotora podpis autora

**STRESZCZENIE**

Celem niniejszej pracy dyplomowej było stworzenie aplikacji przeznaczonej na urządzenia mobilne realizującej koncepcję gogli do rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości.

Praca składa się z X części….

SŁOWA KLUCZOWE

Rzeczywistość rozszerzona | Android | Google Cardboard

**ABSTRACT**

The purpose of present thesis vas to create application for mobile devices…

KEY WORDS

Ambient reality | Android | Google Cardboard

# Wstęp

Szybki rozwój technologii cyfrowych powoduje coraz większe zapotrzebowanie użytkowników na nowe i oryginalne rozwiązania. Aplikacje mobilne coraz częściej są wykorzystywane nie tylko do rozrywki, ale również tworzone są aby pomagać użytkownikom w ich codziennym życiu. Jednym z rozwiązań dzisiaj stosowanych jest rozszerzona i wirtualna rzeczywistość. Kiedyś – tylko w filmach science fiction, teraz – w naszych telefonach. Rzeczywistość rozszerzona (ang. *augmented reality*) to system łączący w sobie obraz prawdziwego świata z generowanymi za pomocą komputera obiektami. Nakładanie dodatkowych elementów na obraz z kamery odbywać musi się w czasie rzeczywistym, być interaktywne oraz umożliwiać swobodne ruchy użytkownika w trzech wymiarach. Rozszerzona rzeczywistość zmienia nasz sposób widzenia świata. Wirtualna - tworzy ten świat od nowa.

Pionierem w tej dziedzinie okazuje się być amerykańska firma Google, która jako jedna z pierwszych poważnie postanowiła zainwestować w projekt oparty o rzeczywistość rozszerzoną. Początkowo planowano uruchomienie programu Google Glass, jednak z powodu nie przewidzianych wcześniej ograniczeń ze strony interfejsów naturalnych, Google postanowiło wystartować z projektem Google Cardboard.

Google Cardboard uważa się za platformę rzeczywistości wirtualnej do użycia z kartonowymi goglami oraz smartfonem.

# Używane metodologie K

## FURPS

## Waterfall

## Model komponentowy aplikacji

## Model V, testy jednostkowe, integracyjne i akceptacyjne

## SOLID

# Specyfikacja wymagań A

## Opis aplikacji

Realizacją tematu pracy dyplomowej jest aplikacja mobilna wykorzystująca rzeczywistość rozszerzoną, która może być elementem pomocnym w codziennym życiu użytkownika.

Głównym założeniem aplikacji jest wskazywanie użytkownikowi najbliższych restauracji, stąd też nazwa projektu – FindMyMeal. Dodatkowo umożliwi ona użytkownikowi zapamiętywanie ulubionych miejsc oraz pozwoli na nawigację do wybranego przez niego lokalu.

Aby umożliwić stały dostęp do usług świadczonych przez aplikację na bieżąco przetwarzane będą dane o obecnym położeniu użytkownika pobierane z modułu GPS. Dane o lokalizacji restauracji pobierane będą przez API Google Maps.

Interfejs użytkownika zbudowany będzie w oparciu o bibliotekę Google Cardboard. Jego działanie opierać będzie się na informacjach kierunkowych pochodzących z akcelerometru urządzenia. Dodatkowo, w ramach API Google Cardboard odczytywane będą akcje związane z wyciśnięciem przez użytkownika klawisza akceptującego dane działanie bądź akcję. Po odpowiednim przetworzeniu danych z interfejsu użytkownika posłużą one dalej do generowania odpowiednich zachowań aplikacji, przez intuicyjną obsługę menu głównego do wyświetlania przybliżonych informacji o kierunku włącznie.

Jak już wspomniano, dodatkowa funkcjonalność aplikacji pozwoli użytkownikowi na zapisywanie ulubionych lokalizacji (restauracji, lokali, pubów). Zebrane w ten sposób dane będą dostępne z menu głównego aplikacji po wybraniu opcji Ulubione miejsca (ang. Favourites). Dane zaprezentowane zostaną w postaci wybieralnej listy. Wybranie elementu spowoduje przejście do okna z nawigacją do wskazanej przez użytkownika lokalizacji.

W celu zapewnienia jak najwyższej dostępności aplikacji udostępniona będzie opcja pomocy w postaci filmu instruktażowego.

## Diagram przypadków użycia

Diagram przypadków użycia przedstawia pokrótce funkcjonalność systemu wraz z jego otoczeniem.



Rysunek 1. Diagram przypadków użycia

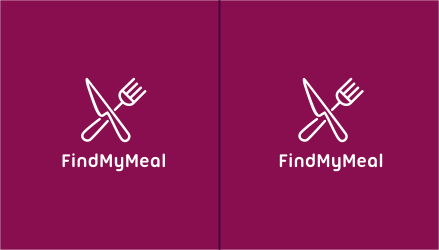
## Opis funkcjonalności użytkowej aplikacji

### Uruchomienie aplikacji

Po uruchomieniu aplikacji na ekranie wyświetlone zostanie jej logo. W tym momencie w tle zostaną aktywowane wszystkie usługi umożliwiające poprawne działanie poszczególnych modułów aplikacji.



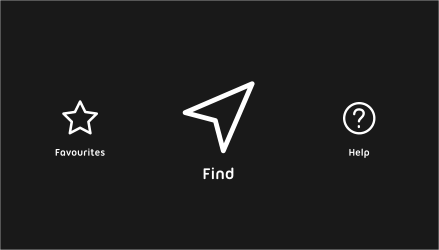
Rysunek 2. Mockup okna ładowania aplikacji



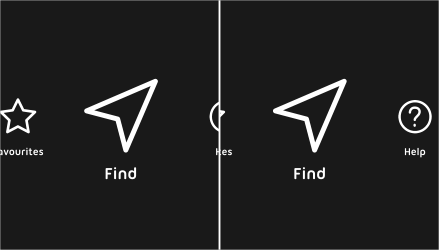
Rysunek 3. Orientacyjny podgląd okna ładowania aplikacji

### Wyświetlenie menu głównego

Po załadowaniu wszystkich komponentów pojawi się ekran menu głównego aplikacji.



Rysunek 4. Mockup menu głównego



Rysunek 5. Orientacyjny podgląd menu głównego

### Obsługa menu głównego

Przechodzenie pomiędzy elementami menu głównego następuje poprzez poruszanie modułem *Cardboard* przez użytkownika w prawą i lewą stronę.



Rysunek 6. Kierunki poruszania modułem Cardboard

Wybór zaznaczonej opcji wykonywany jest przy pomocy przycisku magnetycznego modułu Google Cardboard.



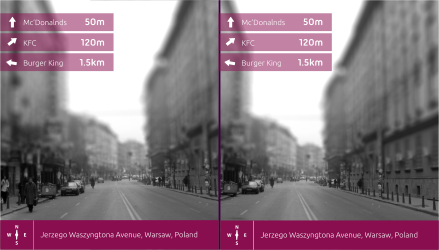
Rysunek 7. Wciśnięcie przycisku magnetycznego

### Opcja Odnajdź (ang. Find)

Wybranie opcji *Odnajdź* powoduje przejście do okna widoku nawigacji.



Rysunek 8. Mockup okna nawigacji



Rysunek 9. Orientacyjny podgląd okna nawigacji

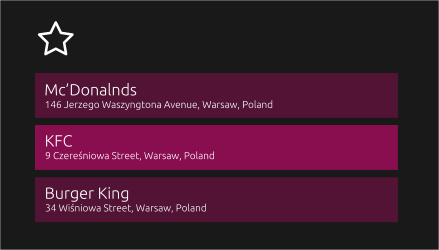
Na ekranie widoczny jest obraz z kamery wzbogacony o informacje o aktualnym położeniu (bieżący adres) oraz o najbliżej znajdujących się restauracjach.

Na pasku stanu (dolna belka) wyświetlany jest pełny adres oraz kompas informujący z informacją w jakim kierunku zwrócony jest użytkownik.

Komunikaty o najbliższych lokalach (trzy komunikaty, zawierające nazwę restauracji, odległość do pokonania oraz strzałkę, wskazującą kierunek poruszania) wyświetlane są w lewym górnym rogu okna. Informacje te będą zmieniać się wraz ze zmianą położenia użytkownika.

### Opcja Ulubione (ang. Favourites)

Kolejną opcją, którą możemy wybrać z menu głównego jest *Ulubione.* W tym miejscu na ekranie pojawia się lista zapisanych przez użytkownika ulubionych miejsc (nazwa lokalu oraz adres).



Rysunek 10. Mockup listy ulubionych miejsc



Rysunek 11. Orientacyjny podgląd okna z listą ulubionych miejsc

### Obsługa interfejsu

Przechodzenie po liście odbywa się poprzez poruszanie przez użytkownika modułem Cardboard w górę i w dół.



Rysunek 12. Schemat poruszania modułem Cardboard w górę i w dół

Wybranie elementu listy odbywa się poprzez użycie przycisku magnetycznego, po czym następuje przejście do okna widoku z kamery uzupełnionego informacją o kierunku poruszania i pozostałym dystansie.



Rysunek 13. Mockup z oknem nawigacji wybranego ulubionego miejsca



Rysunek 14. Orientacyjny wygląd okna z nawigacją do wybranego ulubionego miejsca

### Pomoc (ang. Help)

Wybranie tej opcji skutkuje włączeniem filmu instruktażowego.



Rysunek 15. Mockup okna pomocy



Rysunek 16. Orientacyjny podgląd okna pomocy

## Wymagania niefunkcjonalne

### Użyteczność

Aplikacja FindMyMeal zostanie wyposażona w nowoczesny, wystylizowany w zgodzie z najnowszymi trendami takimi jak *material design* interfejsem.

Implementacja zdarzeń z modułu *Cardboard* pozwoli użytkownikowi na swobodne przełączanie się między widokami aplikacji. W tym miejscu pragniemy napomknąć, iż po nałożeniu modułu *Cardboard* na ekran telefonu użytkownik traci możliwość obsługi jego dotykowego interfejsu.

Przejrzystość menu, brak rozbudowanych opisów i intuicyjność interfejsu są głównymi ideami towarzyszącymi nam przy projektowaniu widoków.

### Niezawodność

Głównym założeniem jest bezawaryjność aplikacji. W domyśle ma być ona uruchomiona tylko na czas odnalezienia i dojścia do wybranego lokalu. Jej czas pracy ma być więc limitowany. Długość działania aplikacji nie powinna jednak wpływać na jej niezawodność.

Oczywiście mogą wystąpić niespodziewane awarie, błędy lub przerwy w dostępności usług zewnętrznych takie jak np. brak dostępu do sieci. Jedynym zadaniem aplikacji będzie ich odpowiednie rozpoznanie i wyświetlenie komunikatu o wstrzymaniu działania programu.

### Wydajność

W danej jednostce czasu na jednym urządzeniu jak wynika z specyfikacji systemu *Android* może być uruchomiona tylko jedna instancja wybranej aplikacji wyświetlanej na ekranie.

Ponieważ program *FindMyMeal* łączy się z zewnętrznymi serwisami takimi jak np. *Google Maps API* jego działanie będzie limitowane przez możliwości danego serwisu peryferyjnego.

Aplikacja w swoim głównym wątku przetwarzać będzie dane przekazywane z kamery. Proces działania aplikacji z tego powodu stanie się bardzo zasobo-chłonnym dla urządzenia zadaniem.

### Bezpieczeństwo

Aplikacja nie wymaga przetrzymywania żadnych danych wrażliwych (np. login lub hasło).

Aby umożliwić użytkownikowi przenoszenie danych między urządzeniami, wszystkie informacje o ulubionych restauracjach przetrzymywane będą w bazie danych systemu *Android*. Dzięki temu po podłączeniu urządzenia do komputera i po zainstalowaniu dowolnego programu importującego/eksportującego dane z telefonu komórkowego możliwe będzie przenoszenie bazy danych zawierającej również dane naszej aplikacji.

# Wymagane środowisko sprzętowe i systemowe

## Wymagania systemowe

Projekt realizowany jest w technologii *Android*.

Minimalne wymagania systemu to *API 19 – Android KitKat*.

## Wymagania sprzętowe

Projekt przeznaczony jest na urządzenia mobilne o minimalnej przekątnej ekranu 4.4’’. Przekątna ekranu telefonu nie powinna przekraczać 7’’ .

Urządzenie mobilne musi posiadać kamerę oraz czujnik ruchu (akcelerometr).

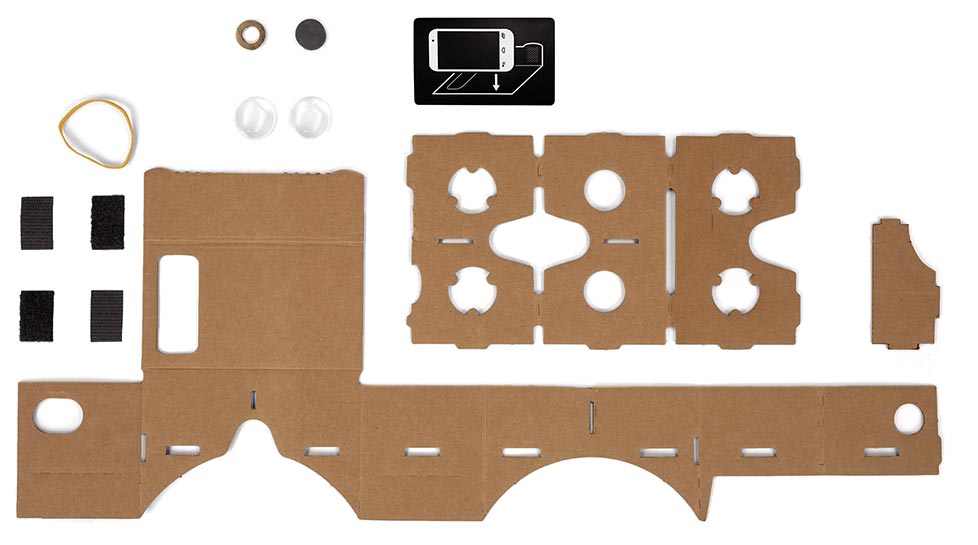
Urządzenie musi mieć stały dostęp do Internetu oraz wbudowany moduł GPS.

## Wymagane moduły

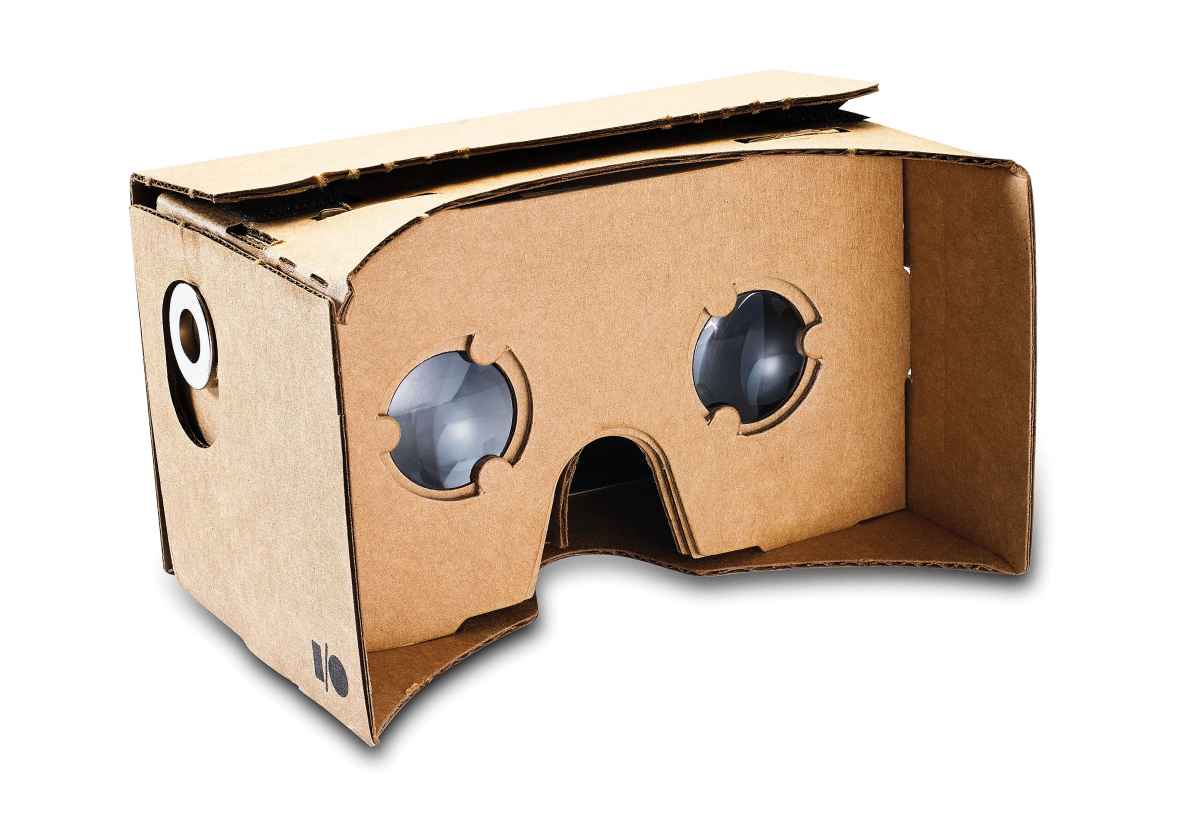
Aby w pełni korzystać z funkcji udostępnianych przez aplikację FindMyMeal, użytkownik powinien posiadać dodatkowo zakupiony moduł *Google Cardboard*, który umożliwia obsługę interfejsu aplikacji. Moduł ten powinien być dopasowany do wielkości ekranu urządzenia.

*Google Cardboard* to platforma wirtualnej rzeczywistości stworzona przez firmę *Google* do użycia z kartonowymi goglami oraz smartfonem.

Jednym z elementów *Google Carboard* są gogle, składające się z odpowiednio wyciętych kartonowych części, dwóch soczewek o średnicy 25 mm i ogniskowej około 40 mm, dwóch magnesów (jeden neodymowy oraz jeden ferrytowy lub ceramiczny), rzepów oraz gumki podtrzymującej smartfon.



Rysunek 1. Elementy gogli Google Cardboard przed złożeniem



Rysunek 2. Gogle Google Cardboard po złożeniu

Urządzenia, wspierane przez Google Cardboard:

* Google/LG Nexus 4, 5, 6
* HTC Eco 3D, One (Mini, S, X, X+), Sensation, Sensation XE, Velocity 4G
* Huawei Ascend G 615 + P1
* iOcean X7
* LG G2, G3, Optimus 3D Max (P720), Optimus 4X HD (P880), Optimus G (E975), Optimus G Pro + P940 Prada 3
* Samsung Aktiv S, Galaxy (Beam, S2, S3, S3 Mini), S4 (Active, Mini)
* Sony Xperia S, SP, T + Z1
* Wiko Highway

Źródło: <http://shop.zaak.io/pages/compatible-smartphones>, dostęp 9.01.2016

# Dokumentacja techniczna

## Model dziedziny

## Opis klas

## Biblioteki

## Algorytmy

# Proces wytwarzania oprogramowania

## Harmonogram prac

## Scenariusze testów

## Wersjonowanie

# Testy użytkowe S

# Opis działania aplikacji A

## Instrukcja użytkownika

## Porównanie działania rzeczywistego z zakładanym

# Podsumowanie

## Problemy nierozwiązane

## Dalsze plany rozwojowe

## Wnioski

# Bibliografia

[1 Wstęp 4](#_Toc440926760)

[2 Używane metodologie K 5](#_Toc440926761)

[2.1 FURPS 5](#_Toc440926762)

[2.2 Waterfall 5](#_Toc440926763)

[2.3 Model komponentowy aplikacji 5](#_Toc440926764)

[2.4 Model V, testy jednostkowe, integracyjne i akceptacyjne 5](#_Toc440926765)

[2.5 SOLID 5](#_Toc440926766)

[3 Specyfikacja wymagań A 5](#_Toc440926767)

[3.1 Opis aplikacji 5](#_Toc440926768)

[3.2 Diagram przypadków użycia 6](#_Toc440926769)

[3.3 Opis funkcjonalności użytkowej aplikacji 7](#_Toc440926770)

[3.3.1 Uruchomienie aplikacji 7](#_Toc440926771)

[3.3.2 Wyświetlenie menu głównego 8](#_Toc440926772)

[3.3.3 Obsługa menu głównego 9](#_Toc440926773)

[3.3.4 Opcja Odnajdź (ang. Find) 10](#_Toc440926774)

[3.3.5 Opcja Ulubione (ang. Favourites) 12](#_Toc440926775)

[3.3.6 Obsługa interfejsu 12](#_Toc440926776)

[3.3.7 Pomoc (ang. Help) 14](#_Toc440926777)

[3.4 Wymagania niefunkcjonalne 15](#_Toc440926778)

[3.4.1 Użyteczność 15](#_Toc440926779)

[3.4.2 Niezawodność 15](#_Toc440926780)

[3.4.3 Wydajność 16](#_Toc440926781)

[3.4.4 Bezpieczeństwo 16](#_Toc440926782)

[4 Wymagane środowisko sprzętowe i systemowe 17](#_Toc440926783)

[4.1 Wymagania systemowe 17](#_Toc440926784)

[4.2 Wymagania sprzętowe 17](#_Toc440926785)

[4.3 Wymagane moduły 17](#_Toc440926786)

[5 Dokumentacja techniczna 20](#_Toc440926787)

[5.1 Model dziedziny 20](#_Toc440926788)

[5.2 Opis klas 20](#_Toc440926789)

[5.3 Biblioteki 20](#_Toc440926790)

[5.4 Algorytmy 20](#_Toc440926791)

[6 Proces wytwarzania oprogramowania 20](#_Toc440926792)

[6.1 Harmonogram prac 20](#_Toc440926793)

[6.2 Scenariusze testów 20](#_Toc440926794)

[6.3 Wersjonowanie 20](#_Toc440926795)

[7 Testy użytkowe S 20](#_Toc440926796)

[8 Opis działania aplikacji A 20](#_Toc440926797)

[8.1 Instrukcja użytkownika 20](#_Toc440926798)

[8.2 Porównanie działania rzeczywistego z zakładanym 20](#_Toc440926799)

[9 Podsumowanie 20](#_Toc440926800)

[9.1 Problemy nierozwiązane 21](#_Toc440926801)

[9.2 Dalsze plany rozwojowe 21](#_Toc440926802)

[9.3 Wnioski 21](#_Toc440926803)

[10 Bibliografia 21](#_Toc440926804)

Warszawa, dnia ...............

Oświadczenie

Oświadczam, że pracę inżynierską pod tytułem: „Gogle do rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej oparte o ekran i kamerę smartfona”, której promotorem jest dr inż. Paweł Kotowski, wykonałem/am samodzielnie, co poświadczam własnoręcznym podpisem.

...........................................