



POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Instytut Informatyki

Rok akademicki 2013/2014

# PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

Jakub Turek

[TYTUŁ]

Praca wykonana pod kierunkiem  
dra inż. Jakuba Koperwasa

Ocena: .....

.....

*Podpis Przewodniczącego Komisji  
Egzaminu Dyplomowego*

Kierunek: Informatyka  
Specjalność: Inżynieria Systemów Informatycznych  
Data urodzenia: 1990.01.09  
Data rozpoczęcia studiów: 2013.02.20

## Życiorys

Urodziłem się 9 stycznia 1990 roku w Łodzi. W 1997 roku rozpocząłem edukację w Szkole Podstawowej nr 7 w Łodzi. W latach 2003-2006 kontynuowałem naukę w Gimnazjum nr 42 im. Władysława Stanisława Reymonta w Łodzi. Od 2006 roku uczyłem się w Liceum Ogólnokształcącym nr 31 im. Ludwika Zamenhofs w Łodzi. W 2009 roku zdałem egzaminy maturalne i ukończyłem szkołę licealną z wyróżnieniem. W latach 2009-2013 studiowałem dziennie informatykę na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej. Ukończyłem studia z wynikiem celującym i odebrałem tytuł zawodowy inżyniera. Obecnie kończę Pracę Dyplomową Magisterską pod kierownictwem Instytutu Informatyki. We wrześniu 2012 roku rozpocząłem pracę zawodową jako programista aplikacji do zarządzania procesami biznesowymi oraz aplikacji mobilnych w firmie Xentivo, gdzie pracuję do dziś. Moją pasją jest tworzenie aplikacji mobilnych oraz internetowych, które uruchamiane są w środowisku iOS.

.....

Podpis studenta

Egzamin dyplomowy:

Złożył egzamin dyplomowy w dniu: .....

z wynikiem: .....

Ogólny wynik studiów: .....

Dodatkowe uwagi i wnioski Komisji: .....

.....

## **Streszczenie**

Celem Pracy Dyplomowej jest stworzenie interfejsu programowania aplikacji umożliwiającego efektywne rozwiązywanie problemów w modelowaniu dziedziny danych opartych o bazę danych Apache Cassandra.

## **Client-server Augmented Reality applications framework for Android system**

### **Summary**

The goal of this thesis is to create a framework supporting the development of multiuser applications for Android system. The framework should consist of a client-server bus, as well as several Augmented Reality components. An additional goal is to explore the possibility of adapting commonly used programming practises dedicated to large projects during Android applications development. All the goals have been fully accomplished - the output is the implementation of the client-server bus as well as AR components allowing to track the device's geographic coordinates and to render a stable three-dimensional graphics on the display of the device. In order to demonstrate the features of the framework, a sample multiplayer game has been created. The thesis includes a description of the created components' design process, as well as their functionality and structure.

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Apache Cassandra</b>	<b>5</b>
2.1	Model danych . . . . .	6
2.2	Dystrybucja danych . . . . .	6

# Rozdział 1

## Wstęp

Tu będzie wstęp

# Rozdział 2

## Apache Cassandra

Apache Cassandra jest bazą danych NoSQL<sup>1</sup>, która powstała w wyniku połączenia rozwiązań wykorzystywanych w Dynamo<sup>2</sup> oraz BigTable<sup>3</sup>. Cassandra początkowo była rozwijana dla potrzeb portalu społecznościowego Facebook. Baza danych powstała z myślą o rozwiązaniu problemu pełnotekstowego przeszukiwania skrzynek odbiorczych użytkowników, w których dziennie zapisywane były miliardy wiadomości. Głównym celem, do których dążyli twórcy Cassandra była możliwość wykorzystania jej do przechowywania ogromnych ilości danych w bardzo rozproszonym środowisku, gdzie awarie pojedynczych węzłów zdarzają się na porządku dziennym. W tych warunkach baza danych musi zapewniać szybki i niezawodny dostęp do danych. [2]

Apache Cassandra wykorzystywana jest w wielu serwisach na całym świecie. Najbardziej znaczące przykłady użycia produkcyjnego to eBay<sup>4</sup>, Instagram<sup>5</sup> oraz GitHub<sup>6</sup>. Największa światowa instalacja Cassandra obejmuje około 15000 węzłów, na których przechowywane jest łącznie ponad 4 petabajty danych. [3]

W przeciwieństwie do relacyjnych baz danych, Apache Cassandra nie zapewnia wsparcia dla reguły ACID<sup>7</sup>. Zamiast tego zostały zrealizowane postulaty twierdzenia CAP: „we współdzielonym systemie plików można zachować maksymalnie dwie z trzech właściwości: spójności, dostępności oraz podatności na partycjonowanie”. [4] Apache Cassandra priorytetyzuje właściwości dostępności oraz partycjonowania. Spójność danych jest odwrotnie proporcjonalna i może być regulowana w zależności od czasu odpowiedzi. Wysoka spójność danych oznacza wolniejszą odpowiedź bazy.

---

<sup>1</sup>NoSQL (ang. Not Only SQL) - podzbiór baz danych, które zapewniają inne sposoby modelowania dziedziny niż tradycyjny model oparty na tabelach i relacjach.

<sup>2</sup>Amazon DynamoDB - zdecentralizowana, wysoce skalowalna baza danych typu klucz-wartość.

<sup>3</sup>Google BigTable - rozproszony system bazodanowy, który dobrze skaluje się dla ogromnych ilości danych. [1]

<sup>4</sup>eBay - największy portal z aukcjami internetowymi na świecie

<sup>5</sup>Instagram - portal pozwalający na umieszczanie fotografii.

<sup>6</sup>GitHub - usługa pozwalająca na przechowywanie i wersjonowanie kodu źródłowego aplikacji.

<sup>7</sup>ACID (ang. Atomic, Consistency, Isolation, Durability) - zasada atomowości, spójności, izolacji i trwałości, które gwarantują poprawne przetwarzanie transakcji w bazach danych.

## 2.1 Model danych

Model danych Apache Cassandra można przedstawić jako dwuwymiarowa mapa trójek wartości:

$$\text{Map} < \text{RowKey}, \text{Map} < \text{ColumnKey}, \text{Triple} < \text{Value}, \text{Timestamp}, \text{TTL} > > >$$

gdzie **RowKey** to identyfikator wiersza, **ColumnKey** to identyfikator kolumny, **Value** to wartość komórki, **Timestamp** to czas aktualizacji komórki, a **TTL** to czas życia danej wartości. [5] Na rysunku 2.1 przedstawiona jest schematyczna ilustracja wiersza danych.

	ABC	DEF	...	XYZ
<b>123</b>	test value	another test value	...	not a test value
<b>456</b>	20	$\infty$	...	$\infty$
	1291987837942000	1291980736812000	...	1291980736212000

Rysunek 2.1: Przykładowy wiersz modelu danych o identyfikatorze 123456. Wartość komórki (123456, DEF) to „another test value”.

## 2.2 Dystrybucja danych

# Bibliografia

- [1] <http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/pl//archive/bigtable-osdi06.pdf>
- [2] <http://www.datastax.com/documentation/articles/cassandra/cassandrathenandnow.html>
- [3] <http://cassandra.apache.org>
- [4] Towards Robust Distributed Systems, Dr. Eric A. Brewer, PODC Keynote
- [5] The data model is dead, long live the data model, Patrick McFadin



## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że Pracę Dyplomową pod tytułem “[TYTUŁ]”, którą kierował dr inż. Jakub Koperwas, wykonałem samodzielnie, co poświadczam własnoręcznym podpisem.

.....

Jakub Turek