

# Cross-Platform Location Based Push Notifications

Semesterarbeit, Herbstsemester 2012/13

Abteilung Informatik

HSR Hochschule für Technik Rapperswil

<http://www.hsr.ch>

Autoren: Thomas Vetsch, Michael Schmuki

Betreuer: Prof. Stefan Keller

Arbeitsperiode: 17.09.2012 - 21.12.2012

## **Impressum**

### **Copyright**

©2012 Thomas Vetsch, Michael Schmuki

Die Urheberrechte dieses Dokuments und der erarbeiteten Produkte liegen bei den Autoren. Dieses Dokument wird nur teilweise veröffentlicht. Mit dem Betreuer wurde eine entsprechend Geheimhaltungserklärung unterzeichnet und die Handhabung der Resultate dieser Semesterarbeit geregelt.

Das Teilprojekt „Cross-Platform Localization Service“ wird als Open-Source veröffentlicht. Für weitergehende Informationen bitten wir Interessenten um eine Kontaktaufnahme per E-Mail.

### **Autoren**

Thomas Vetsch  
tvetsch@hsr.ch

Michael Schmuki  
mschmuki@hsr.ch

### **Betreuer**

Prof. Stefan Keller  
sfkeller@hsr.ch

Geometa Lab am Institut für Software  
Abteilung Informatik, Hochschule für Technik Rapperswil

### **Version**

Druckdatum: 21. Dezember 2012

Version: 1.71

(Basierend auf Git-Commit Nr. 71, f94347be0505c8a7559cbaa05ce81e0fb9bf844a)

# Abstract

Die rasante Entwicklung und Verbreitung von Smartphones und Tablets eröffnet stetig neue Möglichkeiten im Mobile-Computing. Dazu zählen auch Innovationen aus dem Bereich Social-Consuming. Aufgrund des Potenzials einer neuen Business Idee aus diesem Bereich, haben sich die Autoren dieses Berichts mit anderen Initianten zusammengetan, um eine solche Plattform zu realisieren.

Ein zentraler Aspekt dieser Plattform bildet die Auslieferung von personalisierten, positionsbezogenen Inhalten an den mobilen Nutzer in Echtzeit. Da für diese Problemstellung keine geeignete (freie) Lösung gefunden wurde, nutzten die Autoren den Rahmen ihrer Semesterarbeit um diesen Aspekt zu analysieren und eine eigene Lösung zu implementieren.

Für die kontinuierliche Positionserfassung des Nutzers wurde unter dem Namen „Cross-Platform Localization Service“ ein PhoneGap-Plugin für Android und iOS entwickelt. Dieses observiert die Position des Nutzers im Hintergrund, wechselt dabei intelligent zwischen GPS und ressourcensparender, zellularer Ortung und überträgt in einem konfigurierbaren Intervall die Position des Nutzers an einen Webservice.

Dieser Webservice verarbeitet alle eingehende Positionen mittels eines im Rahmen der Semesterarbeit entwickelten Domain Modells. Dieses Modell wird in einer Datenbank mit räumlicher Erweiterung persistiert und ausgewertet. Ziel ist die Erkennung von Points of Interests (POI) in umliegender Nähe des Nutzers.

Wurde ein POI ermittelt, so wird dieser abhängig von dem vom Nutzer verwendeten mobilen Betriebssystem als Push Notification versendet. Diese Vorgehensweise ermöglicht das Senden von positionsbezogenen Inhalten in Echtzeit, ohne dass eine aktive Nutzung der mobilen Applikation vorausgesetzt ist. Wird eine empfangene Push Notification selektiert, öffnet sich die Applikation und visualisiert die zugehörigen Informationen, welche ebenfalls vom Webservice bereitgestellt werden.

Diese Problemstellung konnte innerhalb der vorgegebenen Zeit analysiert und realisiert werden. Für die Veranschaulichung des Gesamtsystems wurde eine Demo-Applikation entwickelt. Die erarbeitete Lösung bildet eine solide Basis für die kommende Weiterentwicklung des Localization Service, und dem Aufbau der Plattform als ganzes.

**Keywords:** Location-based Services, Tracking, Points of Interests, POI, Push Notifications, Cross-Platform, iOS, Android, HTML5, PhoneGap

# Management Summary

## Ausgangslage

Diese Semesterarbeit ist aufgrund der Notwendigkeit in einem privaten Projekt der Studenten entstanden. Zu diesem Zeitpunkt liess sich kein geeignetes, freies und ganzheitliches System für den Versand von ortsbezogenen Push Notifications finden. So wurde gemeinsam mit dem Betreuer entschieden, die Aufgabenstellung des bereits zugesagten SA-Slots für die Realisierung eines solchen Systems anzupassen.

Aufgrund der hohen Marktdominanz von Android und iOS wurde entschieden, die Entwicklung auf diesen mobilen Betriebssystemen durchzuführen. Dies hat folgendes Gesamtkonzept ergeben und den Rahmen der Semesterarbeit festgelegt.

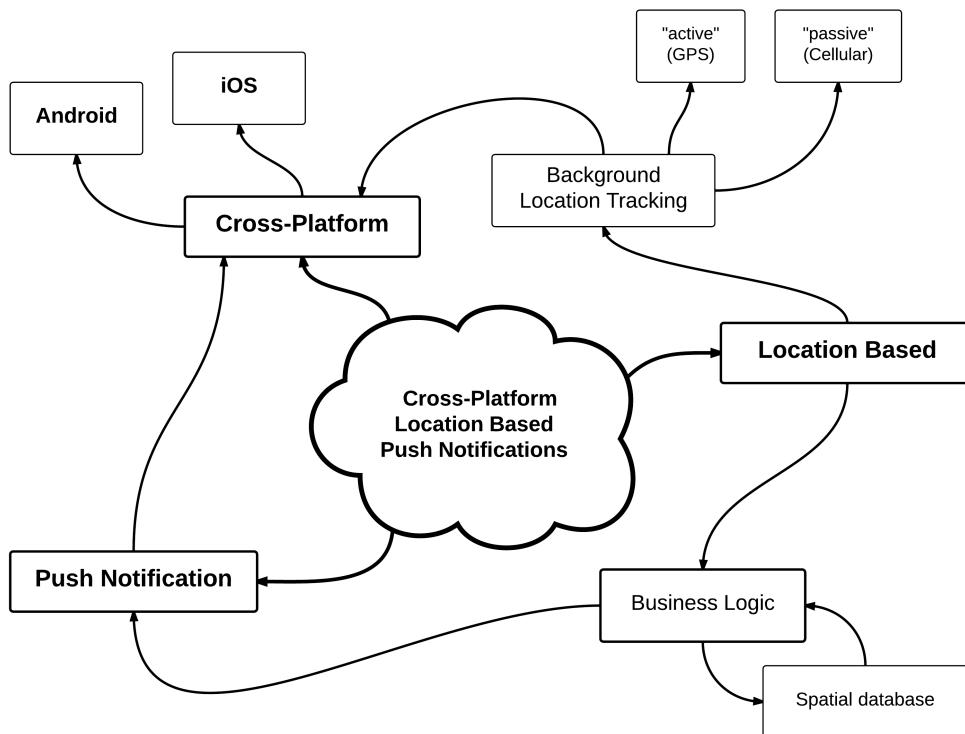


Abbildung 1: Cross-Platform Location Based Push Notifications

Die Arbeit wurde in vier Milestones gegliedert und die Aufgabenstellung entsprechend verfasst. Die Milestones wurden sequenziell Abgehandelt und befinden sich als eigenständige Teilprojekte in der Software-Dokumentation. Zusätzlich wurde eine Demo-Applikation zur Veranschaulichung des Gesamt-Systems vereinbart und parallel zu den Milestones entwickelt.

## Resultate

### Cross-Platform Localization Service

Für die Positionserfassung des Nutzers im Hintergrund, wurde jeweils für Android und iOS ein PhoneGap Plugin entwickelt. Die Implementierung wurde dabei in der Programmiersprache des entsprechenden mobilen Betriebssystems realisiert. Die interne Funktionsweise der Plugins unterscheidet sich aufgrund der Eigenheiten des jeweiligen Betriebssystems. Für die Plugins wurde je ein Controller geschrieben, welcher die interne Implementation kapselt. Diese beiden Controller bieten den selben Funktionsumfang und abstrahieren die unterschiedlichen Implementationen. So ist es möglich in der eigentlichen Applikation, welche mit den Web-Technologien HTML5, CSS3 und JavaScript realisiert wurde, gegen diese Abstraktion zu programmieren. Dies ermöglicht die Verwendung der selben Applikationslogik auf beiden Plattformen.

Die Plugins bieten zwei Modi zur Positionserfassung, wobei zwischen diesen automatisch gewechselt wird. Im passiven Modus erfolgt die Positionserfassung ausschliesslich aufgrund der verfügbaren Mobilfunk-Antennen. Diese Art der Positionserfassung kann aufgrund des geringen Akku-Verbrauchs über längere Zeit betrieben werden. Jedoch ist die Genauigkeit der Ortung beschränkt, weshalb der passive Modus nur verwendet wird, um zu erkennen, ob sich das Gerät, bzw. dessen Nutzer, bewegt. Ist dies der Fall, wird in den aktiven Modus mit GPS Ortung gewechselt. In einem konfigurierbaren Intervall überträgt das Plugin dann die genaue Position des Gerätes an einen Webservice. Im aktiven Modus wird mit jeder neuen Position des GPS-Sensors geprüft, ob sich das Gerät in einem konfigurierbaren Zeitfenster über eine minimale Distanz hinaus bewegt hat. Ist dies nicht gegeben, wechselt der Service wieder zurück in den passiven Modus.

### Business Logic

Zur Auswertung der Positionsdaten wurde eine Java Webapplikation entwickelt. Die Applikation stellt einen Webservice für die mobile Applikation zur Verfügung und bietet eine webbasierte Oberfläche zur Administration der domainspezifischen Daten. Diese Daten werden in einer PostgreSQL Datenbank mit PostGIS Erweiterung persistiert und ausgewertet.

Die Applikation registriert eingehende Positionsmeldungen und sucht nach POI's in unmittelbarer Nähe des Nutzers. Wird ein solcher gefunden, wird entsprechend des verwendeten Betriebssystems eine Push Notification ausgelöst und an das mobile Gerät versendet. Um dies bewerkstelligen zu können, wurden die Push Notification Dienste von Google und Apple abstrahiert und in die Applikation integriert.

## Ergebnisse

Im Rahmen dieser Semesterarbeit konnte ein funktionierendes Gesamtsystem mit Demo-Applikation realisiert werden. Die Entwicklung für zwei mobile Betriebssysteme setzte eine saubere Analyse und Abstraktion der einzelnen Teilprojekte voraus. Für die Kommunikation unter den einzelnen Systemen wurde wenn möglich auf offene Standards gesetzt.

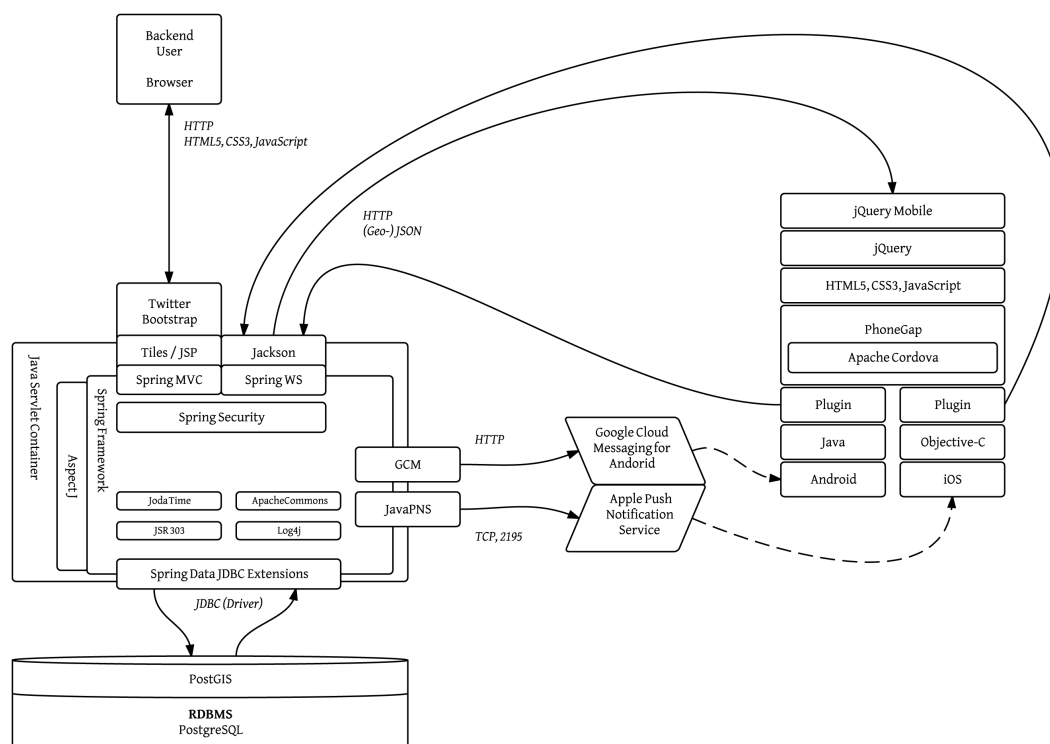


Abbildung 2: Verwendete Technologien

Die Vielzahl der verwendeten Technologien und Frameworks waren eine Herausforderung. Durch entsprechende Vorkenntnisse konnte diese jedoch zweckgemäss eingesetzt und der Überblick auf das Gesamtsystem stets bewahrt werden. Rückblickend kann gesagt werden, dass für die Studenten genau das Zusammenspiel der verschiedenen Technologien den Reiz an der Arbeit ausgemacht hat.

Trotz Erfüllung der Zielsetzung ist das System als Ganzes noch nicht soweit ausgereift, dass es den Anforderungen eines produktiven Einsatzes genügt. Aspekte wie Performance, Fehlertoleranz und Sicherheit konnten in der vorgegebenen Zeit nicht vollständig berücksichtigt werden. Das System wird als technologisch gut funktionierende Basis angesehen, auf welcher die Studenten im privaten Rahmen weiter aufbauen werden.

## **Ausblick**

Die Durchführung der Semesterarbeit bot neben der Vertiefung von vielen spannenden Problemstellungen, auch die Möglichkeit die Vorgehensweise in einer solchen Arbeit kennenzulernen. So mussten unter anderem erkannt werden, dass der Fokus nicht nur auf die technischen Aspekte zu richten ist, sondern früher und vermehrt auch Disziplinen wie Projektmanagement oder der Projektdokumentation beachtet werden müssen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in der kommenden Bachelor Arbeit einfließen. Die Studenten freuen sich bereits auf die nächste Herausforderung.