



Projektbericht Skatenight-App

Projektseminar „Android-Programmierung“ im WS 14/15

Bernd Eissing, Pascal Otto, Daniel Papoutzis,
Tristan Rust, Richard Schulze, Martin Wrodarczyk

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Vorgehensweise	3
3	Features der Apps	3
4	Das Android-SDK	3
5	Server-Backend	3
5.1	Anforderungen	3
5.2	Server, Keys und Build-Varianten	4
5.3	Klassenstruktur der Skatenight API	5
5.4	Datenmodell	5
5.5	Verfügbare API-Aufrufe	7
5.6	Google Cloud Messaging	11
5.7	Feldberechnung	11
6	Frontend	12
7	Testing	12

1 Einleitung

2 Vorgehensweise

von Tristan, Richard

3 Features der Apps

von Daniel

4 Das Android-SDK

von Pascal

5 Server-Backend

5.1 Anforderungen

von Richard

Zur Kommunikation der Apps, aber auch zur zentralen Speicherung der Veranstaltungen, Routen, Nutzern und Nutzergruppen ist ein Backend, im folgenden auch Skatenight API genannt, notwendig, das eine öffentlich erreichbare Schnittstelle zur Verfügung stellt. Neben der Speicherung von Daten ist aber auch notwendig, dass der Server eigene Berechnungen durchführen kann. So wird zum Beispiel das Feld, das den Benutzern in der User-App angezeigt wird, zentral auf dem Server berechnet und von den User-Apps abgerufen (siehe Abschnitt 5.7).

Eine weitere wichtige Anforderung war für uns, dass der Server kostenlos nutzbar ist und nach Möglichkeit bereits ein Grundgerüst bietet, über das aus Android-Apps möglichst einfach auf die Server-API zugreifen können. Wir wollten Hauptaugenmerk auf die Entwicklung der Apps legen und die Zeit zur Entwicklung des Backends möglichst gering halten. Das Google App Engine Projekt bietet diese Möglichkeit, da es von den realen Servern vollkommen abstrahiert. Zusätzlich dazu werden einige nützliche APIs angeboten, die unter anderem Funktionalität zur Speicherung von Daten bereitstellen und die Definition von Kommunikations-Endpunkten, sowie die Kommunikation vom Server zum Handy ermöglichen.

5.2 Server, Keys und Build-Varianten

von Richard

Web-Client ID: Dient der Authentifizierung über OAuth2, das die gesicherten API-Funktionen, wie beispielsweise das Anlegen eines Events schützt.		
Key	Release	37947570052-dk3rjhgran1s38gscv6va2rmmv2bei8r.apps.googleusercontent.com
	Debug	644721617929-unb9em0kl73b9evdv2h52ufn26fao20p.apps.googleusercontent.com
	Jenkins	1032268444653-7agre4q3eosqhlh92sq62hf5fan9jbv5.apps.googleusercontent.com
Client-ID der User-App: Dient der Identifikation der User-App am Backend.		
Key	Release	37947570052-g006o3ovfotnjqreltom6c7cbktm7dap.apps.googleusercontent.com
	Debug	644721617929-mk0do3jm5lec1dasijdj3220ot87gbn7.apps.googleusercontent.com
	Jenkins	1032268444653-kj1mpisvlrpl67e7db2fu2005aube7mu.apps.googleusercontent.com
Client-ID der Veranstalter-App: Dient der Identifikation der Veranstalter-App am Backend.		
Key	Release	37947570052-4ru7asfhnrjmmqvj3qdp02rrp31fudf3.apps.googleusercontent.com
	Debug	644721617929-kbcha00vb3j30sh9at05sagm73iltqqo.apps.googleusercontent.com
	Jenkins	1032268444653-83ih5mp5mguh66c012u0sobqe4oqoupr.apps.googleusercontent.com
Google-Maps API-Key für die User-App: Wird zur Nutzung der Google-Maps API in der User-App benötigt.		
Key	Release	AIzaSyBKGvQHij0JcJgHyCnT0ZrLihbCn8Av2jg
	Debug	AIzaSyDQgEKF42jjm57x7kgN7Y7EI62CcXW_zDS0
	Jenkins	AIzaSyAQ47zRjgPRk1sxJYifd2URQdEnk5HvnRw
Google-Maps API-Key für die Veranstalter-App: Wird zur Nutzung der Google-Maps API in der Veranstalter-App benötigt.		
Key	Release	AIzaSyBedRi4A-p3LNQLy5lgOsBEDIdKuLbi2U
	Debug	AIzaSyAO4zGlaKexByZmEiFKLbo18Y_I-t9KbMc
	Jenkins	AIzaSyBes8RSzVdqcQY-vnj9GLWxCLBKAFcz98
Google Cloud Messaging API-Key: Dient der Registrierung beim GCM-Dienst von Google in der User-App.		
Key	Release	AIzaSyDO8mosWwYXjjGZ9besu9CZw1LDEEXrFXE
	Debug	AIzaSyCpwhxda1Lb5E61_fybZq2iSJgViZu3QNM
	Jenkins	AIzaSyBjeKzx_vzkUgQZdT83BB0BMD3gFebpet0

Tabelle 1: Eine Liste aller verwendeter IDs und Keys, die zur Authentifizierung der Apps und Server notwendig sind.

Während der Entwicklung der Apps ist uns schnell aufgefallen, dass aufgrund der verschiedenen Features, die jeweils auf eigenen Branches entwickelt wurden, auch der Server von mehr als einer Person angepasst wurde. Damit einher ging, dass zwischenzeitlich verschiedene Versionen des Servers notwendig waren, damit jede Teilgruppe des Teams das eigene Feature implementieren konnte, ohne die Entwicklung anderer Teammitglieder zu stören. Aus diesem Grund haben wir mehrere Projekte bei der Google App Engine ange-

legt, zwischen denen relativ einfach gewechselt werden kann. In unserem Projekt in den Modulen „app“ und „veranstalterapp“ gibt es entsprechende Build-Varianten, mit denen der gewünschte Server ausgewählt werden kann. Da es im Modul „SkatenightBackend“ nicht die Möglichkeit gibt Build-Varianten zu definieren, gibt es dort die Befehle „applyProductionserverConfig“, „applyTestserverConfig“ und „applyJenkinsserverConfig“. Diese kopieren jeweils aus den entsprechenden Unterordnern des src-Ordners die Konfigurationsdateien, die für einen Server-Wechsel notwendig sind, in den main-Ordner. Bei einem Serverwechsel wird die „Constants.java“ und die Projekt-ID in der Datei „appengine-web.xml“ ausgetauscht. Wenn anschließend der Befehl „appengineUpdate“ zur Aktualisierung des Servers aufgerufen wird, wird der Server aktualisiert, dessen Projekt-ID in der „appengine-web.xml“ steht. Tabelle 1 listet noch einmal die Details zu den einzelnen Google App Engine Projekten und auch die notwendigen Keys auf, mit denen sich die Apps gegenüber dem Backend und anderen Diensten identifizieren.

5.3 Klassenstruktur der Skatenight API

von Richard

Das Backend ist eine in Java geschriebene Anwendung, die sich im Projektordner in dem Modul „SkatenightBackend“ befindet. Das für die Apps zugängliche Interface wird in der Klasse „SkatenightServerEndpoint“ beschrieben. Alle darin implementierten öffentlichen Methoden sind über die generierten Client-Libraries aufrufbar.

Die Klasse „EventStartServlet“ wird über einen Cron-Job, der in der Datei „cron.xml“ im WEB-INF-Ordner des Moduls definiert ist, alle zwei Minuten aufgerufen. Ihre Aufgabe ist es nach Events zu suchen, die kürzlich begonnen haben und für die noch keine GCM-Nachricht an die teilnehmenden Benutzer versandt wurde. Problematisch war, dass Cron-Jobs bei einem Google App Engine Projekt nicht dynamisch zur Laufzeit erstellt werden können. Die zunächst angedachte Lösung für jedes Event einen eigenen Cron-Job anzulegen, der genau zum Startzeitpunkt des Events aufgerufen wird, ist dadurch nicht möglich. Wir haben uns deshalb dafür entschieden, die Events mit einem Boolean zu markieren, wenn sie gestartet sind, sodass in der „doGet()“-Methode nach Events gesucht werden kann, für die diese Markierung noch nicht gesetzt wurde. Für jedes startende Event kann dann eine Liste der GCM-IDs der Benutzer erstellt werden, die über das Event benachrichtigt werden müssen. Gleichzeitig wird für die Benutzer auch die aktuelle Event-ID („currentEventId“) gesetzt, die für die Berechnung des Feldes relevant ist.

5.4 Datenmodell

von Richard

Abbildung 1 zeigt das auf dem Server repräsentierte Datenmodell. Die Attribute, die mit einer dickeren Linie gestrichelt umrandet sind, sind Listen von Objekten, die serialisiert werden und nicht als eigener Typ in der Datenbank existieren. Die Veranstalter werden

als Hosts in der Datenbank abgespeichert, haben jedoch keine weiteren Beziehungen zu anderen Entitätsklassen.

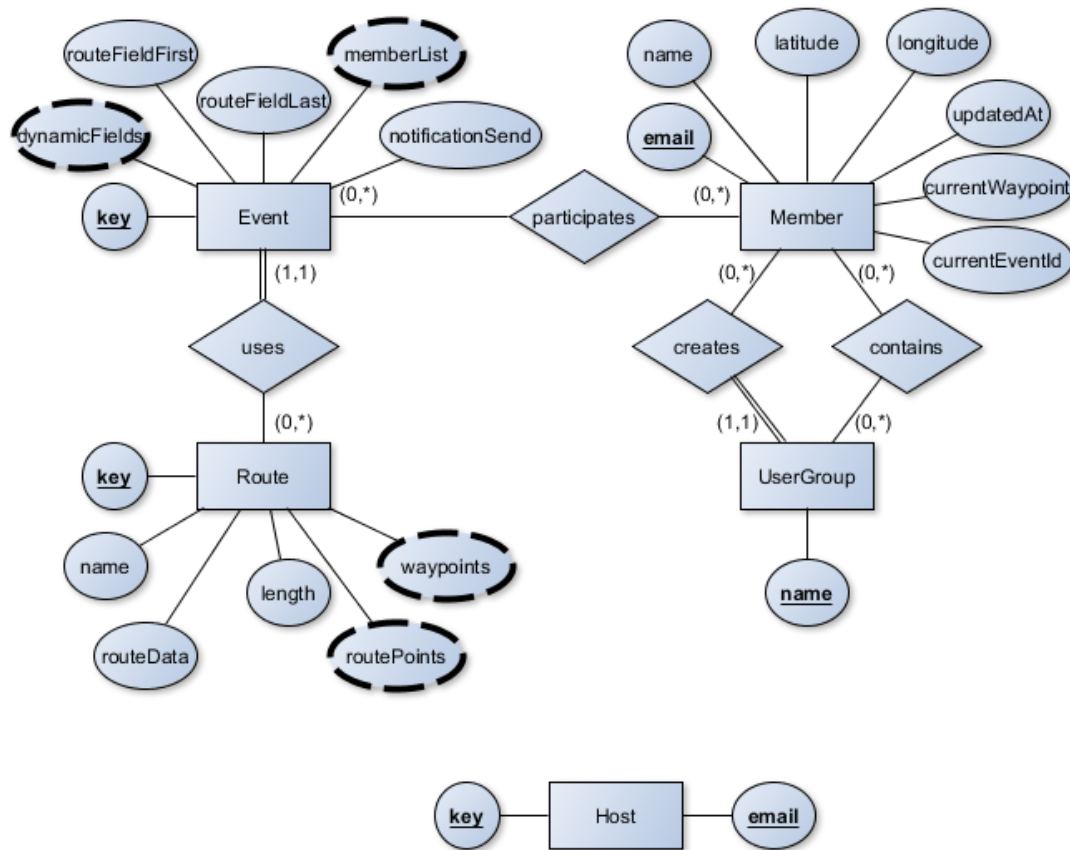


Abbildung 1: ER-Modell der Daten, die auf dem Server gespeichert werden

Wie auf der Abbildung gezeigt, werden zu einem Event auch die teilnehmenden Member gespeichert. In dem Event existieren dazu jedoch nicht direkt die Member-Objekte, sondern nur Strings, die auf den Primary Key der Klasse Member („email“) zeigen. Dies ist notwendig, da aufgrund der Struktur des Google Datastore die Member nicht existentiell von den Events abhängen dürfen. Im Datastore kann für jeden Datensatz ein übergeordneter Datensatz definiert werden. Würde dies das Event sein, so würden beim Löschen des Events auch alle teilnehmenden Member-Datensätze gelöscht werden. Analog sind auch die Benutzergruppen implementiert. Damit beim Löschen einer Benutzergruppe die Benutzer nicht ebenfalls gelöscht werden, enthalten die Benutzergruppen ebenfalls nur eine Liste von Strings, die auf die E-Mails der enthaltenen Benutzer zeigen.

Die Umsetzung des Klassenmodells des Backends weicht etwas von der in der Datenbank gewählten Struktur ab. Hauptunterschied ist, dass mehr Klassen zur Repräsentation der Daten definiert wurden. So gibt es beispielsweise zusätzlich zu den Routen auch die

Klassen „RoutePoint“ zur Repräsentation eines feinen Wegpunktes auf der Strecke, sowie die Klasse „ServerWaypoint“, die die beim Erstellen der Strecke gesetzten Marker speichert. Einen genauen Überblick über das Klassenmodell bietet Abbildung 2.

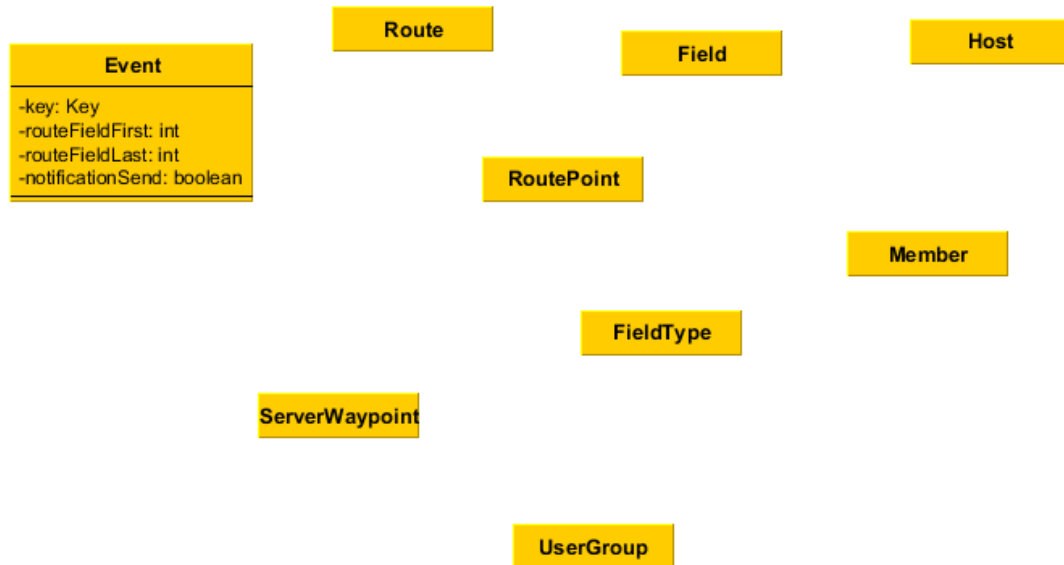


Abbildung 2: UML-Modell der Klassenstruktur des Backends

5.5 Verfügbare API-Aufrufe

von Richard

Zur Kommunikation der User- und Veranstalter-App mit dem Backend existieren einige API-Aufrufe auf dem Backend. Ein wichtiges Kriterium bei der Implementierung war, dass nicht jeder Benutzer die gleichen Rechte hat. So kann ein Veranstalter z.B. Events erstellen und löschen, ein normaler Skatenight-Teilnehmer sollte dies jedoch nicht können. Aufgrund dieser Anforderungen haben wir uns für die OAuth2-API von Google entschieden. Mit ihr ist es einfach, eine Authentifizierung der Benutzer zu implementieren, da sie auch in Google Cloud Endpoints gut integriert ist. Auf dem Server werden alle Methoden, die eine Authentifizierung benötigen, um einen Parameter vom Typ „com.google.appengine.api.users.User“ erweitert. Beim Verbindungsaufbau in der App wird der am Handy angemeldete Benutzer ausgelesen und bei jedem Aufruf an das Backend nun automatisch übergeben. Hinzu kommt, dass die Authentifikation über den Google-Account geschieht. Da die App für Android-Geräte entwickelt wurde, ist sichergestellt, dass jeder Benutzer der App auch ein entsprechendes Konto besitzt. Die folgende Liste beschreibt diese Aufrufe und stellt auch kurz dar, in welchem Zusammenhang diese

in der Apps verwendet werden.

addHost

Die Methode addHost dient dem Hinzufügen von Veranstaltern. Durch den User-Parameter in der Signatur der Methode ist der Aufruf so geschützt, dass nur bereits eingetragene Veranstalter neue Veranstalter hinzufügen können. In der Veranstalter-App ist diese Funktion in der Rechteverwaltung zugänglich.

removeHost

Ähnlich wie die addHost-Methode ist die removeHost-Methode wieder über ein User-Parameter geschützt. Die Methode löscht den angegebenen Veranstalter, sofern der aufrufende Benutzer ein bereits eingetragener Veranstalter ist. Auch diese Funktion ist in der Rechteverwaltung der Veranstalter-App zugänglich.

isHost

Die isHost-Methode prüft für den angegebenen Benutzer, ob dieser ein eingetragener Veranstalter ist. Dies ist z.B. bei der Anmeldung in der Veranstalter-App notwendig.

getHosts

Diese Methode liefert eine Liste aller Veranstalter zurück, die zurzeit auf dem Server hinterlegt sind. Die Liste der Veranstalter kann nur von bereits eingetragenen Veranstaltern abgerufen werden.

createEvent

Zum Erstellen eines Events dient die Methode createEvent, die von eingetragenen Veranstaltern aufgerufen werden kann. Zusätzlich zu dem Event kann angegeben werden, ob es sich um einen Editiervorgang handelt und, ob das Datum des Events geändert wurde. Diese Daten sind notwendig, da Benutzer der User-App so über die Änderungen per GCM benachrichtigt werden können.

createMember

Die createMember-Methode wird aus der User-App heraus aufgerufen. Über diese Funktion wird sichergestellt, dass auf dem Server für den Benutzer ein Member-Objekt existiert, das unter anderem die Liste der Events speichert, an dem der Benutzer teilnimmt, und auch die aktuell gemeldete Position des Benutzers.

updateMemberLocation

Über die Methode updateMemberLocation können die Positionen der Benutzer der User-App an den Server übermittelt werden. Neben der neuen Position des Benutzers wird auch

die ID des Events, an dem der Benutzer gerade teilnimmt, übertragen. Dies ist für die Feldberechnung auf dem Server notwendig, die ebenfalls über diese Methode angestoßen wird, falls die letzte Feldberechnung länger als einen gewissen Wert zurückliegt.

simulateMemberLocations

Für Präsentationen der App und der Felddauswertung haben wir neben den beiden Apps einen Simulator für Benutzer der Skatenight-App entwickelt. Zunächst war geplant, dass dieser Simulator genau wie die User-App die updateMemberLocation-Methode aufruft. Da bei bis zu 100 simulierten Teilnehmern die Anzahl der Serverzugriffe jedoch sehr hoch und damit nicht mehr im kostenlosen Rahmen der Google App Engine lag, haben wir uns dafür entschieden eine gesonderte Methode zur Simulation der Positionen zu erstellen. Diese kann mit nur einem Aufruf eine Liste von Teilnehmern und deren Positionen entgegen nehmen, sodass nun die Anzahl der Serveraufrufe unabhängig von der simulierten Teilnehmerzahl ist. Intern wird jedoch nach wie vor die updateMemberLocation-Methode aufgerufen.

getCurrentEventsForMember

Da im Datenmodell in den Member-Objekten die Liste der Events, an denen der Benutzer teilnimmt, nicht gespeichert werden, kann über diese Methode eine Liste der entsprechenden Events für einen Teilnehmer abgerufen werden.

getMember

Die getMember-Methode dient dem Abrufen der Member-Objekte zu entsprechenden E-Mail-Adressen.

addMemberToEvent

Die addMemberToEvent-Methode fügt einen Teilnehmer anhand seiner Mail zu dem Event mit der angegebenen ID hinzu. Dabei wird außerdem geprüft, ob das Event bereits begonnen hat und der Teilnehmer in diesem Fall per GCM informiert.

removeMemberFromEvent

Neben dem Teilnehmen an einem Event muss der Benutzer auch die Möglichkeit haben, das Event wieder zu verlassen. Die Methode removeMemberFromEvent realisiert diese Funktion und wird in der User-App aufgerufen.

getMembersFromEvent

Analog zur getCurrentEventsForMember-Methode ruft die Methode getMembersFromEvent die Liste der Teilnehmer eines Events ab. Zwar werden diese in der Klasse Event gespeichert, jedoch nur als Referenz über die Mail-Adresse. Diese Methode wandelt die

Mail-Adressen in eine Liste von Member-Objekten um, die anschließend zurück gegeben werden.

addRoute

Die addRoute-Methode ist wieder eine Methode, die nur von eingetragenen Veranstaltern aufgerufen werden kann. Sie speichert die übergebene Route in der Datenbank und wird aus der Veranstalter-App nach dem Anlegen einer neuen Route aufgerufen.

getRoutes

Diese Methode gibt eine Liste der auf dem Server gespeicherten Routen zurück. Sie wird sowohl aus der User- als auch aus der Veranstalter-App aufgerufen, da in beiden Apps eine Liste der Routen angezeigt werden kann.

deleteRoute

Die deleteRoute-Methode bildet das Gegenstück zur addRoute-Methode. Sie löscht die angegebene Route, falls es sich bei dem aufrufenden Benutzer um einen eingetragenen Veranstalter handelt.

getEvent

getEvent gibt das Event-Objekt mit der angegebenen ID zurück. Die Methode wird sowohl aus der Veranstalter- als auch aus der User-App aufgerufen, wenn der Anwender auf ein Event klickt.

deleteEvent

Die deleteEvent-Methode kann von eingetragenen Veranstaltern zum Löschen eines Events aus der Veranstalter-App heraus aufgerufen werden. Die Methode gibt als Boolean-Wert zurück, ob das Event gelöscht werden konnte oder nicht. Da durch die Google Cloud Endpoints die Menge der verwendbaren Rückgabetypen für Methoden eingeschränkt ist, sind unter anderem primitive Datentypen wie boolean oder der durch Java vorgegebene Standardwrapper Boolean nicht möglich. Aus diesem Grund haben wir einen eigenen Boolean-Wrapper implementiert, der als einzigen Zweck das Kapseln eines Boolean-Wertes erfüllt.

editEvent

Um ein Event anzupassen, können Veranstalter die editEvent-methode aufrufen. Die Implementation dieser Methode löscht zunächst das alte Event und legt es anschließend über die createEvent-Methode mit den neuen Daten wieder an.

getAllEvents

Für Benutzer der beiden Apps ist die Methode `getAllEvents` ohne Authentifikation zugänglich. Sie gibt eine Liste aller auf dem Server gespeicherter Events zurück. Da durch die Nutzung von JDO und DataNucleus die in den Events eingebetteten Routen jedoch nicht abgerufen werden konnten, wird nach dem Ermitteln der Eventliste jedes Event noch einmal einzeln abgerufen. So sind auch die Routen in den Event-Objekten initialisiert.

registerForGCM

Von der User-App wird bei jedem Appstart die `registerForGCM`-Methode aufgerufen. Sie übermittelt die aktuelle GCM-ID an den Server, die zur Kommunikation über den Google Cloud Messaging Dienst benötigt wird. Die GCM-ID eines Teilnehmers wird in seinem Member-Objekt gespeichert.

getAllUserGroups

`getAllUserGroups` ruft die Liste aller Benutzergruppen ab. Sie wird von der User-App benutzt.

fetchMyUserGroups

Diese Methode ruft ebenfalls eine Liste der Benutzergruppen ab, schränkt diese jedoch auf Benutzergruppen des angegebenen Benutzers ein. Zusätzlich prüft die Methode, ob Member-Objekte auf Gruppen verweisen, die nicht mehr existieren und bereinigt die Daten, falls entsprechende Gruppen gefunden werden.

createUserGroup

Die `createUserGroup`-Methode legt eine Benutzergruppe mit dem angegebenen Namen und dem aufrufenden Benutzer als Ersteller an. Zusätzlich werden die User-Apps der Benutzer per GCM über die neue Gruppe informiert, damit die Liste der Benutzergruppen in bereits geöffneten Apps aktualisiert werden kann. Für den Benutzer ist diese Nachricht allerdings nicht sichtbar.

deleteUserGroup

Die `deleteUserGroup`-Methode löscht die Benutzergruppe mit dem angegebenen Namen, sofern der aufrufende Benutzer Ersteller der Gruppe ist.

joinUserGroup

Über die `joinUserGroup`-Methode haben Benutzer der User-App die Möglichkeit, Benutzergruppen anderer Benutzer beizutreten.

leaveUserGroup

Die leaveUserGroup-Methode entfernt den Benutzer wieder aus der angegebenen Gruppe. Dies ist nur dann Möglich, wenn der aufrufende Benutzer nicht Ersteller der Gruppe ist, aus der er austreten möchte.

fetchGroupMembers

Mithilfe der fetchGroupMembers-Methode kann eine Liste aller Member abgerufen werden, die sich in der angegebenen Benutzergruppe befinden. Dies wird benötigt, wenn die Gruppenmitglieder der eigenen Gruppen auf der Karte während eines Events angezeigt werden sollen.

5.6 Google Cloud Messaging

von Richard

5.7 Feldberechnung

von Pascal

6 Frontend

7 Testing