Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Fachbereich „Angewandte Informationswissenschaft“
Projektseminar: Angewandte Informationswissenschaft
Leitung: Maria Henkel
Sommersemester 2016

Bromi Dokumentation

23.09.2016

Autor: Marco Kluin (4. Semester)
Bachelorstudiengang Informationswissenschaft und Sprachtechnologie
Matrikelnummer: 2181477
E-Mail: Marco.Kluin@hhu.de
Github: xayfuu

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Im Rahmen des Projektseminars I4: „Angewandte Informationswissenschaft“ sollte ein eigenständiges Projekt von der Idee, über die Planung, bis zur Ausführung, erarbeitet werden. Hierbei sollten eigene Interessen in das Projekt einfließen, mit dem Sinn, dem Studenten eine Herausforderung zu geben, welche es in dieser Form noch nicht im Studiengang gab. Trotzdem musste die Relevanz zu den behandelten Themen im Studiengang gegeben sein.

Mein Projekt war es, eine Android App zu programmieren, welches im Kern zum Vokabeltraining für verschiedene Sprachen dienen sollte. Vereint mit Spielelementen soll die Motivation und das Lernergebnis des Nutzers gefördert werden (*Gamification*). Die App trägt den Namen *Bromi*. Zu dieser Idee kam ich durch die Hilfe einer der hilfsbereiten Tutoren im Projektseminar. Der Einfluss kam danach durch die bereits herunterladbare App *Memrise*, welches das Konzept einer gamifizierten Sprach- und Vokabel-Lern-App für Mobilgeräte bereits seit Jahren erfolgreich durchführt. Ich selbst habe diese App bereits verwendet, u.a. für meinen Chinesisch-Kurs an der HHU. Neben der Verwirklichung dieser App war das Hauptziel und damit die Herausforderung dieses Projekts das Erlernen der Android-App-Programmierung, um eine zusätzliche Qualifikation für einen möglichen Beruf zu erlernen.

Im Folgenden wird der Werdegang der App vorgestellt. Zuerst wird auf Prämissen eingegangen, die vor dem eigentlichen Programmieren der App vorhanden sein mussten. Hierzu gehören zum Beispiel Tools und das Basiswissen über die Android-Programmierung. Im Anschluss wird die App im Detail vorgestellt, so wie es eine Entwicklerdokumentation vorsieht. Um zu zeigen, wie sich die App entwickelt hat, werden die Fortschritte und Probleme in der Reihenfolge vorgestellt, wie sie in der Entwicklung vorgekommen sind.

2 Prämissen und Vorarbeiten

Nach der kurzen Woche, in welcher wir Zeit hatten, uns für ein Projekt zu entscheiden, war es notwendig, einen Lernplan zu erstellen. Android kannte ich lediglich durch das Verwenden meines eigenen Smartphones, also musste ich einen Weg finden, dies zu ändern. Dementsprechend wurde mit ein paar Suchen im Internet nach Tutorials gesucht, mit welchen man sich kurzerhand die absoluten Kernelemente der Android-Programmierung aneignen kann. Glücklicherweise hat Google, der Entwickler von Android, eine Kollektiv-Webseite zur Android-App-Programmierung erstellt. Dort gibt es Tutorials über alle Grundkonzepte mit Programmbeispielen, sowie die gesamte Dokumentation über die Bibliotheken, die für die App-Entwicklung zur Verfügung gestellt wurden. Die ersten 4 bis 5 Tage habe ich somit nur auf dieser Webseite verbracht und mir alle Punkte angeschaut, die zur Entwicklung von *Bromi* wichtig werden könnten. Zwischenzeitlich habe ich auch nach weiteren Tutorials und Programmbeispielen gesucht. Da zur Programmierung von Apps Java verwendet wird, musste ich mir zusätzlich einige Java Code-Snippets ansehen, da es auch einige Zeit her war, dass ich mit Java gearbeitet habe. Hierzu habe ich das Projekt meiner Gruppe aus dem Programmierpraktikum und meine Notizen aus der Vorlesung *Informatik 1* hinzugezogen. Als Letztes galt es, mich wieder mit *Github* vertraut zu machen. Durch die Präsentation von Git und dem kurzem Training auf *try.github.io* im Seminar wurde dies einfacher.

Als ich mich bereit fühlte, mit dem Programmieren anzufangen, habe ich begonnen, meine Entwicklungsumgebung vorzubereiten. Zunächst musste ich Java (JDK und JRE 8) installieren und auf Windows zum Laufen bringen. Danach habe ich mir *Android Studio* heruntergeladen, welches von Google gratis eigens für die Entwicklung von Apps zur Verfügung gestellt wird. Es basiert auf *IntelliJ*, wodurch ich mich sehr schnell zurechtfand, da ich dieses IDE bereits im Programmierpraktikum verwendet habe. Als Zusatz sind viele Funktionen hinzugefügt worden, die für die App-Entwicklung sehr nützlich sind. So gibt es, neben der kompletten Android-Library, Virtual Machines zur

Emulation von Apps auf einem der vielen Android OS Versionen, die es inzwischen gibt. Außerdem mitenthalten, ist ein eingebauter Layout-Editor, was die Entwicklung eines UI's einfacher macht. Ich konnte nun mit der Verwirklichung des Projekts beginnen.

3 App-Aufbau und Erläuterung

Es folgt nun die Vorstellung des Aufbaus der gesamten App. Hierfür wird jede einzelne erstellte Java-Klasse präsentiert und erläutert. Es werden ebenfalls Probleme angesprochen, welche beim Programmieren auftraten, sowie Abweichungen vom anfänglichen Projektplan versucht zu begründen. Hierbei muss ich persönlich um Verständnis bitten, dass ich durch die Größe des Projekts nicht jede einzelne Methode und Funktion einer Klasse erklären kann, da die Dokumentation sonst weit über dem gewollten Limit von ca. 3500 Wörtern hinausgeht. Dementsprechend werden nur die wichtigsten Kernmethoden und deren Funktion im Zusammenhang mit dem Gesamtzweck einer Java-Klasse angesprochen.

3.1 Package: Activities

Jede Android-App besteht aus sogenannten *Activities*, welche quasi aktiven Fenstern auf dem Computer entspricht. Jede Java-Klasse, die eine Activity repräsentiert, muss per Vererbung die Grundeigenschaften einer Android-Activity besitzen. Dazu gehört mit großer Wichtigkeit der „Lebenszyklus" einer Activity (Google and Open Handset Alliance n.d. Android API Guide, 2016). `onCreate()` kreiert die Activity beim Aufruf und muss bei jeder Activity-Klasse mitenthalten sein. Nun gibt es noch weitere Methoden, wie `onStart()`, `onResume()`, `onPause()`, `onRestart()`, `onStop()` und `onDestroy()`, welche auch vererbt werden, aber nicht implementiert werden müssen, da diese von Android selbst zu einem großen Teil gemanagt werden. Der nächste wichtige Punkt ist es, die Activity zu zeigen. Mit `setContentView()` wird aus dem

Android-Ressourcen-Verzeichnis `res/layout/…` das Layout zur Activity geladen und gezeigt. Jede Activity besitzt ein Layout mit Buttons, Grafiken, usw. und werden zur Interaktion mit dem Nutzer verwendet. Layouts werden in Android mit XML erstellt und vom OS auf dem Smartphone fast wie Magie zu eleganten UI's zusammengestrickt. In diesem Projekt wurden die XML Layout-Dateien automatisch von Android Studio nach ihren zugehörigen Java-Klassen benannt, wie zum Beispiel `MainActivity.java` + `activity_main.xml`.

Um von einer Activity zur nächsten zu gelangen werden sogenannte `Intents` verwendet. Ein `Intent` ist in Android „eine abstrakte Beschreibung einer Operation, die ausgeführt werden soll" (Google and Open Handset Alliance n. d. Android API Guide, 2016) und kann dazu verwendet werden, neue Activities zu starten. Im Grundlegenden sieht dies so aus (entnommen aus `MainMenuActivity.java`):

```
90      public void returnToStartScreen(View view) {
91          Intent startScreen = new Intent(this, StartScreenActivity.class);
92          startActivity(startScreen);
93      }
```

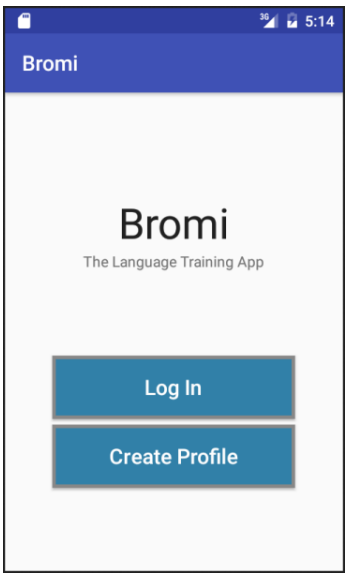
Activities können alle nach eigenem Willen gestaltet und verwendet werden, wie man in den folgenden Punkten sehen wird, aber es muss immer eine sogenannte `MainActivity.java` geben. Das ist die erste Activity, die vom OS aufgerufen wird. Sie agiert, meiner Ansicht nach, wie eine Landing-Page zu einer Webseite. Genauso muss es ein sogenanntes Android-Manifest geben (`AndroidManifest.xml`), in welchem das System, neben weiteren Dingen, gesagt bekommt, welche Activities es überhaupt gibt.

Im Folgenden werden alle Activity-Klassen vorgestellt und beschrieben, was sie von der Logik her machen. Die Layouts werden nicht genauer erläutert, weil diese durch kurzes Reinschauen in die jeweilige XML Datei einer Activity selbsterklärend sind. Jedoch werde ich, genau wie im Projektplan, Screenshots vom Aussehen der Activity zeigen und ein paar Worte über die Verwirklichung des Layouts sagen.

3.1.1 MainActivity.java

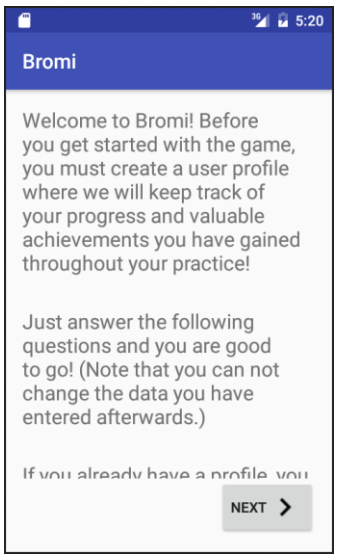
Hier zu sehen ist die erste Activity, die beim Öffnen der App angezeigt wird. Man sieht den Namen der App, sowie einen klassischen „Startbutton“. In der Klasse selbst passiert nichts Erwähnenswertes, außer das beim Tappen auf den Text „`Tap here to start!`“ die nächste Activity aufgerufen wird. Das Interessante hierbei ist, dass es sich hier nicht um einen Button handelt, sondern um einen sogenannten `TextView`, welcher durch einen `onClickListener` klickbar gemacht wurde.

3.1.2 StartScreenActivity.java



Nun befinden wir uns im eigentlichen Startmenü der App. Der Nutzer hat zwei Buttons zur Verfügung, mit welchen er sich entweder direkt einloggen kann, oder ein Profil erstellen kann. Beide Buttons führen zu ihren jeweiligen nachfolgenden Activities `LogInActivity.java` oder `CreateProfileInfo.java`. Da die Dokumentation sich nach der Reihenfolge richtet, in der die Klassen erstellt wurden, wird zunächst die programmatische Vorgehensweise einer Profilerstellung vorgestellt.

3.1.3 CreateProfileInfoActivity.java

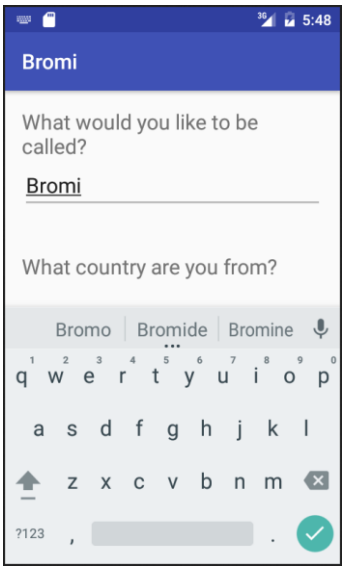


Hierbei handelt es sich um eine kurze Informationsanzeige über die App. Der `TextView` wurde in einem Vertikalen `ScrollView` eingebettet, um keine Probleme mit kleineren Smartphones zu verursachen. Der Text selbst ist in der `strings.xml` Ressourcendatei zu finden. Ein Klick auf den „Next“-Button ruft die Methode `initProfileQuestions(View view)` auf und leitet den Nutzer zur nächsten Activity `CreateProfileActivity.java`. An dieser Stelle sollte erwähnt werden, dass alle Buttons eine sogenannte `onClick()`-Methode wie hier benötigen, weil der Button ansonsten nichts macht. Diese Methoden müssen die Struktur `public void onClickMethod(View view)` besitzen, da sie sonst von der XML Datei aus (via `android:onClick="onClickMethod"`) nicht erkannt werden.

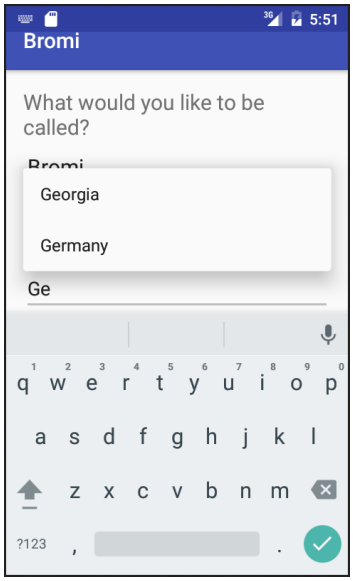
`Button-onClick()` kann auch programmatisch, wie im Falle des „`Tap here to start!`“ Buttons, mit einem `onClickListener` erstellt werden, aber dies ist laut der Android Dokumentation von Google nur dann zu empfehlen, wenn der Button während der Laufzeit sein Verhalten ändert oder erstellt wird. Mit der XML Variante spart man nebenher auch einige Zeilen Code.

3.1.4 CreateProfileActivity.java

Nun kommen wir zu ersten Activity, wo mehr als nur Button-Klicks passieren. Es handelt sich hierbei um die Profilerstellung. Der Nutzer wird hier nach einem Namen gefragt, sowie das Land, aus welchem er kommt. Die Frage nach dem Geschlecht war aus experimentellen Gründen erstellt worden, da ich mir einen sogenannten `Spinner` anschauen wollte. Bei der Frage nach dem Namen kann sich der Nutzer ein beliebiges Pseudonym ausdenken, nach dem er benannt werden möchte. Ein Klick auf das `EditText-Widget` initiiert die Tastatur des Smartphones, mit dem der Nutzer einen Namen eingeben kann, wie man in der folgenden Abbildung sehen kann.



Dasselbe gilt auch für die Frage nach dem Land, aus dem der Nutzer kommt. Der Unterschied hierbei ist, dass hier eine Art Auto-Finish-System von der Google Doc übernommen wurde, die automatisch bei laufender Eingabe eines Ländernamen Vorschläge zum Antappen gibt.

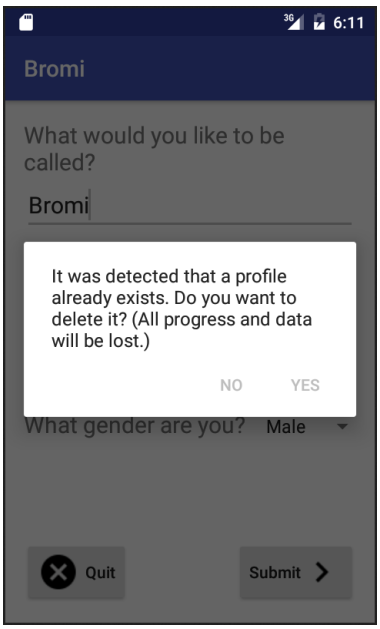


Die Ländernamen sind alle in `strings.xml` gespeichert und werden durch einen `ArrayAdapter` in der `initAutoCountryAdapter()` Methode an das `EditText`-Widget angefügt. Den Rest erledigt das OS. Bei der Angabe eines Geschlechts wurde ein Spinner verwendet, welches ein Dropdown-Menü mit ein paar Auswahloptionen darstellt.

Sowohl das Name-Widget, als auch das Länder-Widget wurden mit `TextWatchern` ausgestattet. Dies ermöglicht die Validierung der

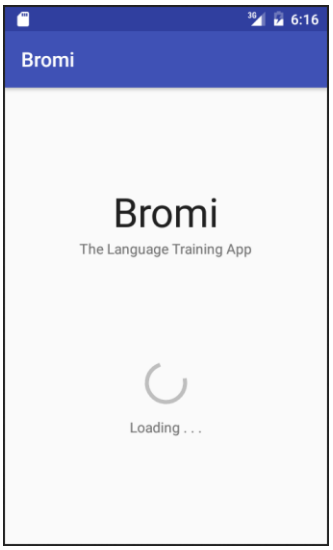
eingegeben Daten während der Laufzeit - genauer gesagt, wenn der Nutzer fertig mit einer Eingabe ist und das `EditText`-Widget verlässt, was durch die `TextWatcher`-Methode `afterTextChanged()` impliziert wird. Beim Namen wird kontrolliert, dass dieser mindestens 3 Zeichen lang ist. Beim Land wird lediglich sichergestellt, dass es sich um ein legitimes Land handelt. Wenn etwas nicht in Ordnung ist, wird ein sogenanntes `Toast`, also eine kurze Meldung, angezeigt, um den Nutzer zu informieren.

Wenn alle Daten eingegeben wurden, kann der Nutzer auf den „Submit“-Button klicken. Dies ruft die Methode `submitProfile Data(View view)` auf. Hier werden die Daten mit Gettern entnommen, so wie erneut sichergestellt, dass die Daten alle valide sind. Wenn nicht, sollen die entsprechenden Toasts angezeigt werden und die Methode abgebrochen werden. Wenn alles in Ordnung ist, wird mit der `createProfile`–Methode eine JSON-Datei erstellt, welches das Profil repräsentiert (siehe `createProfileJSONObject()`). Das JSON-Objekt wird unter den Namen PROFILE in den internen Speicher geschrieben (`openFileOutput` und `fos.write()`). Im Falle, dass der Nutzer bereits ein Profil besitzt, wird in dieser Methode ein `AlertDialog` angezeigt, in welcher der Nutzer gefragt wird, ob wirklich ein neues Profil erstellt werden soll. Profile können nur auf diese Weise gelöscht werden.



Wenn die Profilerstellung abgeschlossen ist, wird der Nutzer zur `LogInActivity.java` weitergeleitet und anschließend ins Hauptmenü der App. Wenn der Nutzer die Erstellung abbrechen möchte, kann er jederzeit auf den „Quit“-Button drücken, um zu `StartScreenActivity.java` zurückzukehren.

3.1.5 LogInActivity.java



In meinem Projektplan habe ich einen Log-In-Bildschirm vorgestellt, was genau diese Activity darstellen soll. Beim Ausführen der App wird dieser Ladebildschirm jedoch übersprungen. Den Grund dafür konnte ich nicht herausfinden. Da das Programm so funktioniert, wie es soll, habe ich mich damit nicht weiter beschäftigt, sondern weiter die Pflichtpunkte des Projekts programmiert.

In dieser Activity werden alle benötigten Ressourcen für die App geladen. Hierzu gehören bisher das JSON-Objekt des Profils und die SQLite-Datenbank mit den Levels und Wörtern des später vorgestellten Practice-Modus. `checkProfile()` schaut nach, ob ein Profil existiert. Wenn ja, dann werden die JSON-Daten aus dem internen Speicher (`openFileInput`) herausgelesen und in einer `HashMap<String, String>` gespeichert. Wenn kein Profil existiert, wird der Nutzer eine entsprechende Meldung bekommen und zu

`CreateProfileInfoActivity.java` weitergeleitet. Für die Datenbank wird in der `loadLanguageLevelDb()` Methode kurzerhand `insertLevelData()` aufgerufen, welches im Package „db“ bei der `LanguageLevelDbHelper` Klasse die Erstellung einer SQLite Datenbank initiiert, sofern noch keine existiert. Mehr Informationen zur Datenbank gibt es später unter Punkt 3.3.

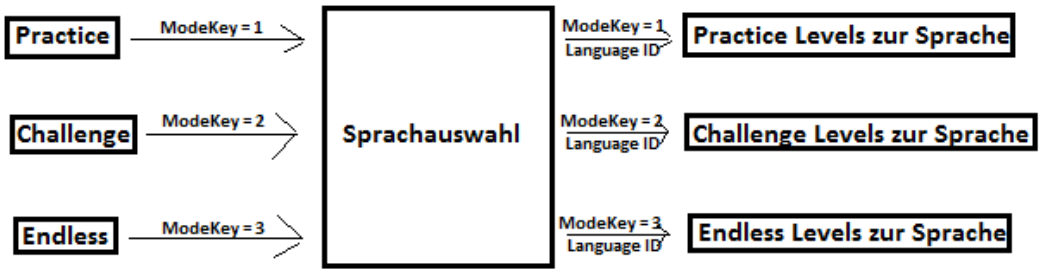
Anstatt die JSON-Datei jedes Mal zu laden, wenn Daten zum Profil benötigt werden, wird die Profil-HashMap nun durch den gesamten weiteren Verlauf der App „getragen“. Das heißt, die HashMap wird von einer Activity zur nächsten übernommen. Schlüssel hierfür ist die beim `Intent` verwendete Methode `putExtra(Key, Data)`. Hierdurch wird ein `Bundle` erstellt, welches bei der nächsten Activity mit Gettern für bestimmte Datentypen „ausgepackt“ werden kann und somit die übernommene `Data` mit dem jeweiligen `Key` in der neuen Klasse als Variable abspeichern kann. Im Verlauf der App wird dieses äußerst nützliche Feature häufiger zur Verwendung kommen, wie man später sehen wird.

3.1.6 MainMenuActivity.java

Hier zu sehen ist das Hauptmenü der App. Es gibt einen „Quit“-Button, welcher zurück zu `StartScreenActivity.java` leitet, einen „Practice“-

Button, sowie das Profil, welches mittels Klick auf das Profilbild angezeigt wird (mehr zum Profil später unter 3.1.11). Challenge- und Endless-Button funktionieren derzeit noch nicht, sind aber trotzdem vorhanden, da es beim Projektplan genauso gemacht wurde. Das Profilbild, welches momentan verwendet wird, ist ein Sub-Emote des Twitch-Partners ZFG1, welches durch seine Zustimmung verwendet werden darf (siehe Anhang).

Durch einen Klick auf den „Practice“-Button wird der Nutzer zur Sprachauswahl weitergeleitet. Weiterhin wird erneut per `putExtra()` die Modus-ID weitergetragen, damit das Programm eindeutig zwischen Practice-, Challenge- und Endless-Modus unterscheiden kann und nach der erfolgten Sprachauswahl den richtigen Modus lädt. Siehe hierzu noch einmal die Folgende Abbildung aus meinem Projektplan:

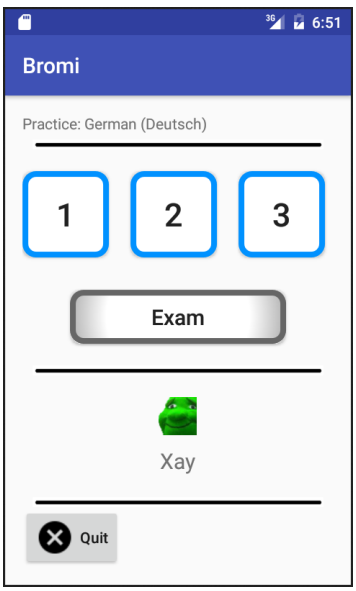


3.1.7 LanguageSelectActivity.java

Hier zu sehen ist nun der Sprachauswahlbildschirm. Hier kann der Nutzer die Sprache auswählen, zu welcher er gerne den ausgewählten Modus spielen möchte. Momentan gibt es aus Sparzwecken nur Training für die Deutsche Sprache. Die Buttons zu den anderen Sprachen sollten dennoch vorhanden sein, was mit dem Tutor abgesprochen wurde.

Das Wichtige bei dieser Activity ist das Hinzukommen der `LanguageID` Variable. Sie wird, genauso wie `ModeId` und das Profil, nun mit `putExtra()` durch den weiteren Verlauf der App getragen. Ein Klick auf den „Quit“-Button führt zurück zum Hauptmenü.

3.1.8 PracticeLevelSelectActivity.java

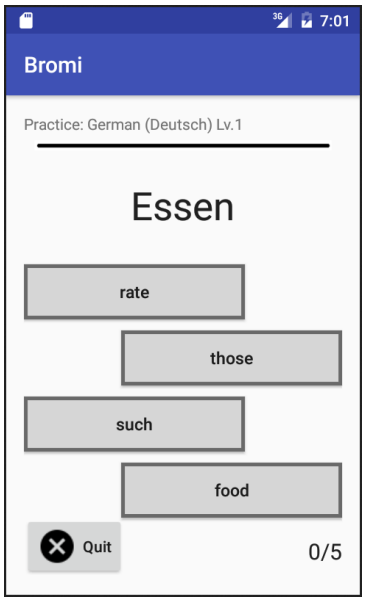


Nun kommen wir zur ersten Activity, die vom Design her vom Projektplan stark abweicht. Am Anfang wurde die gekachelte Level-Auswahl erfolgreich übernommen. Da dies jedoch mit kleinen Smartphone-Screens Probleme verursachte, wurde die Level-Auswahl in einem horizontalen `ScrollView` eingebettet. Sie passt sich automatisch an verschiedenen Bildschirmgrößen an, ohne dabei die Buttons zu überlappen. Weiterhin wurde statt der Progress-Bar im unteren Bereich des Layouts ein Link zum Profil eingefügt, auf welchem alle Statistiken, inklusive von Fortschrittsanzeigen, angezeigt werden sollen. Dies ist natürlich

momentan nicht vorhanden, da das nicht eine Pflicht für dieses Projekt ist. Ebenso nicht vorhanden ist eine Art Fortschrittsanzeige um die Level-Buttons herum. Hierfür habe ich stattdessen verschiedene Rahmenfarben geplant (blau = ungespielt, rot = failed, grün = passed, gold = 100% correct). Neu hinzugekommen ist ein „Exam“-Button, welcher derzeit aber nicht funktioniert und deshalb vergraut ist, da auch dies kein Pflichtpunkt für das Projekt ist.

Das Programm selbst soll hauptsächlich dazu dienen, die Level-Buttons klickbar zu machen und das angeklickte Level mit Hilfe der `startLevelClicked(View view)` Methode zu identifizieren. Hier kommt für das `putExtra`-Bundle eine `LevelId` hinzu. Im Anschluss wird `PracticeLevelActivity.java` gestartet und das eigentliche Spiel beginnt.

3.1.9 PracticeLevelActivity.java



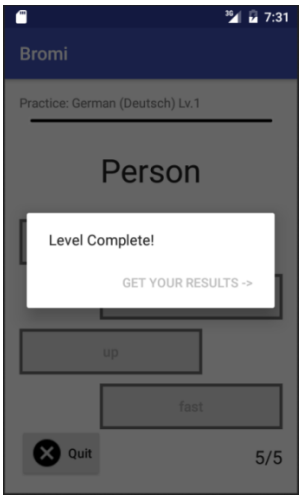
Auch hier gibt es einige Abweichungen vom originalen Plan. Die Antworten sind nun in einer Weise angeordnet, dass sie sich bei verschiedenen Smartphone-Größen automatisch anpassen. Weiterhin wurde der Vokabelzähler nach unten rechts verschoben. Bei dieser Activity handelt es sich um das eigentliche Spiel der App. Die Klasse ist

dementsprechend auch sehr groß geworden. Ich werde nun grob erklären, wie das Level durchgespielt wird und was zwischen jeder Vokabel passiert. Für weitere Informationen sollten die Kommentare zu den einzelnen Methoden ausreichen.

Als erstes wird mit Hilfe der bis hierher transportierten ID's das benötigte Level aus der Datenbank geladen (`loadLevelData()`) und als `HashMap` unter der Klassenvariable `currentLevel` gespeichert. Hierbei handelt es sich um Wortpaare, bei denen `Key` das Fremdwort ist (im Bezug zur oberen Abbildung das Wort „Essen") und `Value` die richtige Antwort ist („food"). Wenn alle weiteren Variablen durch das Bundle instanziiert wurden und die `setText()` Methoden ausgeführt wurden, wird `runLevel()` aufgerufen, welches die Schaltzentrale des Spiels repräsentiert. In dieser Methode werden zwei mögliche Spielzustände unterschieden. Einmal der Zustand `isNewLevel = true`, bei welchem das Level von `PracticeLevelSelectActivity.java` aus gestartet wurde und als komplett neu initiiertes Level angesehen wird. Als Zweites gibt es den Zustand `isNewLevel = false`, bei welchem das Level vom später vorgestellten Ergebnis-Screen „restarted" wurde. Der Kernunterschied zwischen diesen beiden Zuständen ist, dass bei `isNewLevel = true` die Vokabelfolge erst generiert werden muss und bei `isNewLevel = false` diese bereits vorhanden ist und beibehalten werden soll.

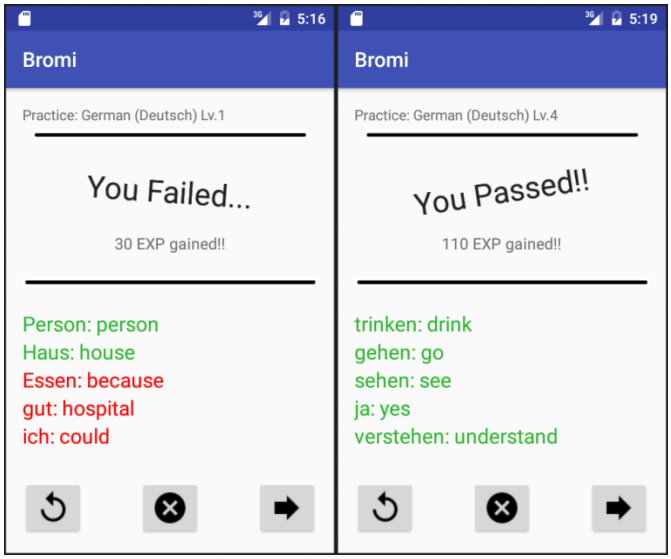
Bei `isNewLevel = true` wird demnach durch die Methode `getVocabulary()` eine Vokabel aus der `currentLevel` HashMap zufällig ausgewählt und dem Nutzer angezeigt. Durch die `generateAnswerButtonCaptionOrder()` Methode werden aus der Klasse `LanguageLevelData.java` im Package „db" aus dem `word`-Array zufällig vier verschiedene Wörter ausgewählt, welche als Falschantworten dienen sollen. Eine davon wird durch die richtige Antwort ersetzt und bildet somit das Answer-Caption-Set, die später auf die Antwort-Buttons geschrieben werden (`answerX.setAnswerText()`). Sowohl `getVocabulary()` als auch

`generateAnswerButtonCaptionOrder()` sind so programmiert, das jegliche Doppelungen von Vokabeln und Errors nicht passieren sollten. Dies wird solange wiederholt, bis alle Vokabeln aus `currentLevel` abgefragt wurden. Die Schleife hierfür ist in den rekursiven Aufrufen von `runLevel()` in sich selbst oder durch das Drücken eines Antwortbuttons in der Methode `submitAnswer()` versteckt. Die Antwort wird in einer `ArrayList` mit dem Namen `answersGiven` gespeichert. Ob die Antwort richtig oder falsch ist, wird über die `compareAnswers()`-Methode kontrolliert und in Form von `String-Bools` (`true` oder `false`) einer weiteren `ArrayList` hinzugefügt, die den Namen `correctAnswersGiven` trägt. Wenn alle Vokabeln abgefragt wurden, wird eine provisorische Meldung angezeigt und der Ergebnis-Bildschirm initiiert.



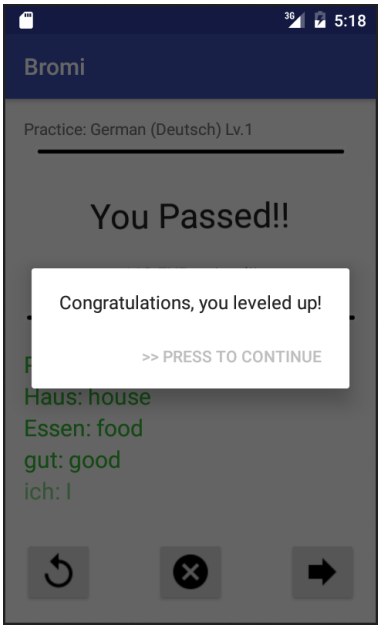
Im Zustand `isNewLevel = false` ist dieser Vorgang identisch, nur dass die `getVocabulary()` Methode übersprungen wird und stattdessen die Vokabel-Daten vom bereits gespielten Level wiederverwendet werden. Als letzte Funktion ist zu erwähnen, dass die Profilstatistiken geupdated werden, wenn der Nutzer während des Levels auf den „Quit“-Button drückt (siehe `setProfileStats()`). Alle erstellten ArrayLists (`currentLevel`, `answersGiven`, `vocabularyUsed` und `correctAnswersGiven`) werden in der Methode `initResultScreen()` via `putExtra()` beigefügt.

3.1.10 PracticeLevelResultActivity.java



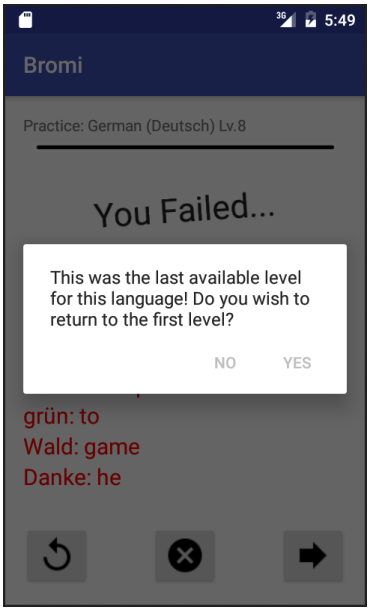
Diese Activity ist für die Generierung der Erfahrungspunkte, sowie der Bewertung der Nutzerleistung im gespielten Level verantwortlich. Als Erstes wird in der Methode `computeAndShowResults()`, mit Hilfe der `correctAnswersGiven` ArrayList, ermittelt, wie viele Vokabeln der Nutzer richtig übersetzt hat (`int correctAmt`). Zu jeder Vokabel, die kontrolliert wird, wird ebenso die Methode `createVocabularyTextView()` aufgerufen, welche programmatisch ein `TextView`-Widget an einem `LinearLayout` Objekt anhängt, wobei der Kernunterschied nur die Farbe des Textes ist (richtig = grün, falsch = rot). Hierdurch kann der Nutzer später, wenn das Layout angezeigt wird, sehen, welche Vokabeln er richtig hat und welche nicht. Als nächstes kann, aufgrund der gezählten richtigen Vokabeln, in der Methode `showGrade()` der Ergebnistext entweder auf „`You Failed…`“ oder „`You Passed!!`“ eingestellt werden. Die Bedingung, um ein Level zu bestehen, ist lediglich 50% der Vokabeln richtig zu beantworten. Das heißt, man muss im momentanen Zustand der App drei von fünf Vokabeln richtig haben, um zu bestehen. Danach wird die Methode `computeExperience()` initiiert, welches durch die gezählten richtigen Vokabeln die Erfahrungspunkte (EXP) errechnen kann, die der Nutzer durch seine Performance im Level bekommen kann. Generell ist die Balance der EXP, die man erhält, sehr ausgeglichen, selbst wenn man

besteht oder nicht besteht. Für das Fertigspielen des Levels gibt es garantiert 10 EXP. Es gibt keine Strafpunkte wenn man nicht bestanden hat, aber genauso gibt es keinen Bonus wenn man „nur“ bestanden hat. Für jede richtige Vokabel erhält man 10 EXP. Das heißt also, dass der Unterschied der Anzahl EXP, die man beim Bestehen und Nichtbestehen erhält, gerade mal 10 EXP groß sein kann. Dafür wird ein großer Bonus vergeben, wenn der Nutzer alle Vokabeln richtig beantwortet hat. Man erhält so 10 EXP für das Fertigspielen des Levels, plus 50 EXP für alle 5 richtigen Vokabeln, plus 50 EXP Bonus für das Meistern des Levels. Somit beträgt sich das Maximum der erhältlichen EXP auf 110. Ich erhoffte mir mit diesem Balancing der EXP, dass die Motivation des Spielers ein Level zu meistern erhöht wird. Im Falle eines Level-Ups (bei 500 EXP), erhält der Spieler auch ein kleines Pop-Up:



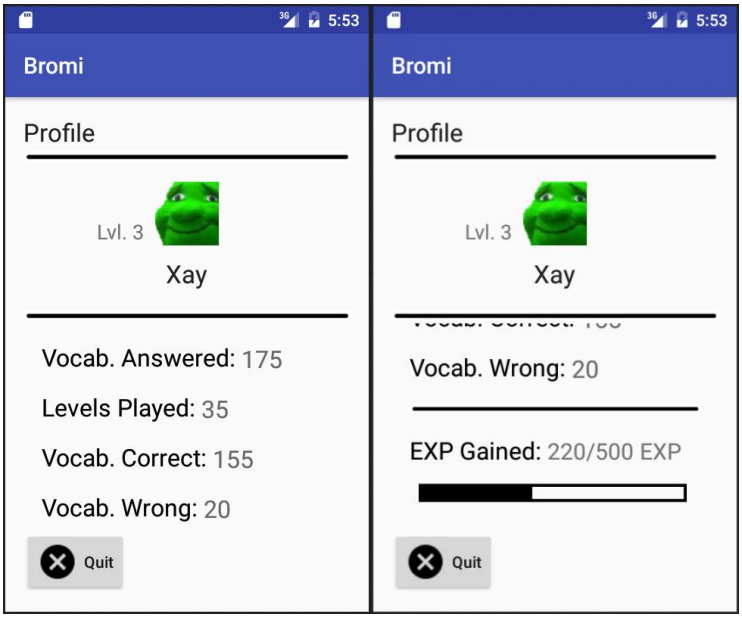
Nachdem die Ergebnisse erstellt und animiert wurden, muss der Nutzer einen von den drei Buttons im unteren Rand der Activity drücken. Der runde Pfeil bedeutet, dass man das Level noch einmal spielen kann (`redoLevel()`). Hierbei wird die Reihenfolge der generierten Vokabeln beibehalten und in `PracticeLevelActivity.java` wiederverwendet. Mit dem großen „X“-Button in der Mitte kann man zurück zur Level-Auswahl gelangen (`returnToLevelSelectScreen()`). Mit dem dicken Pfeil nach rechts kann man zum nächsten Level gelangen

(`nextLevel()`). Wenn der Nutzer bereits beim letzten Level angekommen ist, erhält der Spieler eine Meldung, dass es nicht mehr weiter geht und kann entweder zum ersten Level zurückkehren oder zurück zur Level-Auswahl gehen.



Alle drei Buttons haben gemeinsam, dass das Profil mit `saveProfileToJSON()` im internen Speicher des Handys gespeichert wird, sodass der Fortschritt nicht verloren geht.

3.1.11 UserProfileActivity.java



Die letzte Activity-Klasse der App, die erstellt wurde, ist das Nutzerprofil. Dieses soll lediglich dazu da sein, eine Reihe Statistiken darzustellen, wie man in den Abbildungen gut sehen kann. Das Besondere ist die EXP-Bar, welche den Fortschritt bis zum nächsten Level relativ zu den bereits erhaltenen Erfahrungspunkten anzeigt. Weiterhin ist es wichtig zu wissen, dass das User-Profil von verschiedenen Activities aus aufgerufen werden kann (momentan `MainMenuActivity.java` und `PracticeLevelSelect.java`). Dementsprechend gibt es für den Quit-Button einen Identifier `openedFrom`, der zur richtigen Activity zurückführen soll.

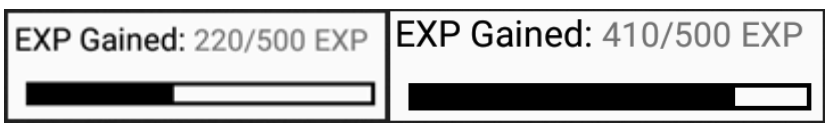
3.2 Package: Custom

Bei diesem Package handelt es sich lediglich um einen Speicherort für selbsterstellte Elemente, die für die App entwickelt wurden.

3.2.1 ExperienceBar.java

Diese Klasse ist eigens für das Zeichnen eines Rechtecks erstellt worden, die den Erfahrungspunktefortschritt bis zum nächsten Level up darstellen soll. Da sie eine Unterklasse von `View` ist, kann sie in der XML-Layout-Datei wie jedes andere `View`-Objekt verwendet werden.

Die EXP-Bar besteht aus zwei Rechtecken `xpRect` und `baseRect`. Letzteres ist ein leeres Rechteck und repräsentiert die Gesamtlänge der EXP-Bar. `xpRect` wird auf das `baseRect` als schwarzgefülltes Rechteck gemalt, sodass der Fortschritt angezeigt wird. Die Länge des `xpRect` wird in der `drawXpRectangle()` in der Klasse `UserProfile Activity.java` errechnet.



3.3 Package: db

Bei diesem Package handelt es sich um eine SQLite-Datenbank, welches Level-Daten zu den verschiedenen Sprachen speichern soll. Hierzu muss gesagt werden, dass ich noch nie mit Datenbanken oder SQL gearbeitet habe, was bedeutet, dass ich mir SQL zuerst etwas anschauen und lernen musste, bevor ich Queries schreiben konnte. Der Grund, warum ich anstelle von JSON, wie es im Projektplan dargestellt wurde, nun eine Datenbank verwendet habe, ist wegen dem Interesse, der mein Tutor bei mir geweckt hat. Wenn das Projekt tatsächlich weiterentwickelt und größer wird, so habe ich mit der Datenbank weiterhin ein solideres, erweiterbareres und schnelleres Zugriffssystem für Level-Daten, als mit JSON.

3.3.1 LanguageLevelData.java

Trotzdem mussten die Level-Daten irgendwo herkommen. Ich habe es nicht geschafft, die Level-Daten wie im Projektplan vorgestellt in einem Directory-Baum für verschiedene Sprachen mit `.txt` Dateien zu speichern, weil Android eben doch anders ist als Windows. Dementsprechend habe ich mich dazu entschieden, die Daten als Arrays in einer Java-Klasse zu speichern. Eigentlich hätte ich die Datenbank komplett weglassen und die Levels von den Arrays aus aufrufen können, aber meine Motivation, eine Datenbank zu erstellen, war zu hoch. Außerdem kann man nicht wissen, was für weitere Daten man zu einer Column hinzufügen möchte, vor allem im Hinblick auf Achievements. Hierzu gehört zum Beispiel, wie oft eine bestimmte Vokabel beantwortet wurde oder ob alle Vokabeln richtig beantwortet wurden oder nicht usw.

3.3.2 LanguageLevelDbHelper.java

Hierbei handelt es sich nun um die SQLite-Datenbank. Es gibt die wichtige `insertLevelData()` Methode, welche die Datenbank mit Inhalt füllt, und die `getLevel()` Methode, welche die benötigten Level-Daten anhand der `levelId` aus der Datenbank rausnimmt. `onCreate()` erstellt die Datenbank und wird aufgerufen sobald ein Objekt dieser Klasse instanziiert wird, wie z. B. in `LogInActivity.java`. Mit der Methode `readWordPairsAsMap()` kann man die in `getLevel()` gelesenen Daten direkt zu einer HashMap konvertieren.

3.4 Package: util

In diesem Package sind Konstanten und nützliche Methoden erhalten, die im gesamten Programm Verwendung finden aber in keiner Klasse wirklich „reinpassen“.

3.4.1 constants.java

In dieser Klasse wurden verschiedene statische Konstanten gespeichert, die in der gesamten App Verwendung finden. Dies soll dazu dienen, dass man die verschiedenen Werte nicht alle einzeln in jeder Klasse, wo sie verwendet werden, ändern muss.

3.4.2 methods.java

In dieser Klasse findet man verschiedene statische Helfermethoden, welche immer wieder in den Klassen Verwendung finden (könnten). Ein paar Methoden sind von Stackoverflow übernommen worden, die

entsprechenden Quellen wurden angegeben. Weiterhin gibt es eine Reihe Identifier-Methoden, wie `getLanguageFromId()`, `getImageResourceId()` und `getIntentFromId()`. Ebenso enthalten ist eine `showToast`() Methode, welche ein kleines Meldungsfenster auf der angegeben Activity kreiert.

4 Fazit

Nachdem das Projekt nun vorgestellt und erklärt wurde, bleibt nur noch die Bewertung. Mir persönlich hat das Projekt, trotz des großen Arbeitsanteils und der überzogenen Dokumentation, viel Spaß gemacht, was hoffentlich durch den Umfang der App ersichtlich wird. Durch das Wechseln von Designarbeit und der Programmierung gab es viel Abwechslung, es wurde nie langweilig. Dank des Projektplans hatte ich auch immer vor Augen, was als nächstes zu tun war.

Google hat mit Android Studio eine sehr komfortable Entwicklerumgebung zur Verfügung gestellt und mit der detaillierten Dokumentation und den Tutorials konnte ich mich sehr schnell in die Android-App-Programmierung zurechtfinden. Auch die Erstellung einer `.apk` hat sich als sehr einfach erwiesen und ich konnte die App auf meinem eigenen Gerät testen, sowie Freunden und Familie zeigen. Die Reaktionen waren allesamt mit positiven Reaktionen geschmückt, sodass das Erfolgsgefühl bei mir entsprechend groß war (eine Liste der Handys, auf welchem die App getestet wurde, ist im Anhang zu finden).

Mit diesem Projekt habe ich es geschafft, mir eine Zusatzqualifikation anzueignen, die ich mit einem möglichen Beruf verbinden kann, worüber ich sehr erfreut bin. Wenn ich mich mit Datenbanken im nächsten Semester auseinandergesetzt habe, kann ich mir sehr gut vorstellen, nach einem Praktikum und vielleicht sogar einem Beruf, welche in die Richtung Android-App-Programmierung und SQL/PHP gehen, Ausschau zu halten. Dieses Seminar hat meinen Horizont am meisten von allen Projektseminaren erweitert. Großes Lob gilt

an dieser Stelle auch den Tutoren, die das Seminar auf diese Weise gestaltet haben.

5 Literaturverzeichnis

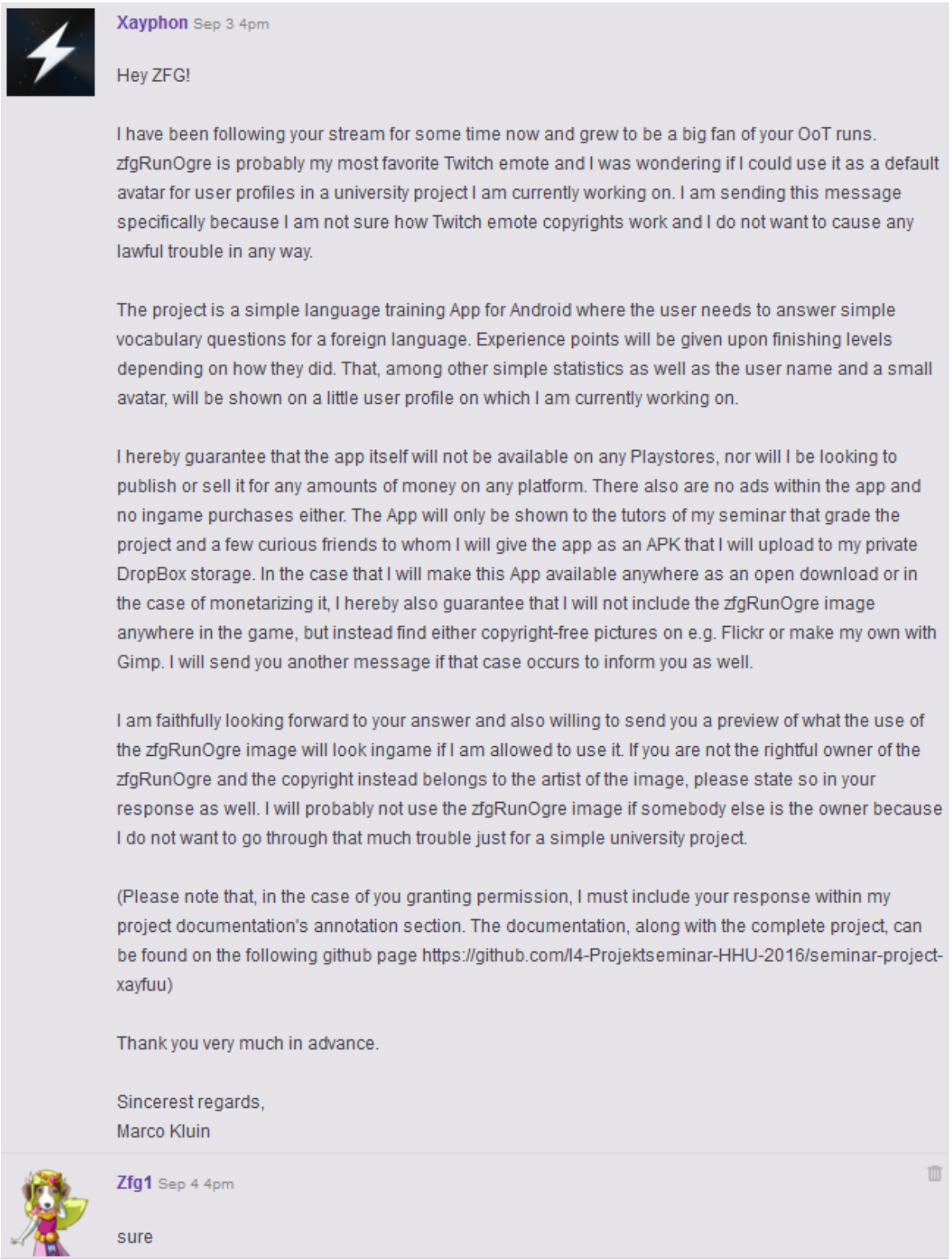
1. Google and Open Handset Alliance (n. d.) *"Android API Guide"*. http://developer.android.com/guide/index.html. Accessed between August 24th and September 14th, 2016.

6 Anhang

Liste der Handys, auf welchem die App (`.apk`) gespielt wurde:

- Samsung Galaxy S2
- Samsung Galaxy S4
- Samsung Galaxy S5
- Samsung Galaxy Alpha
- Samsung Galaxy A5
- Huawei Ascend P6
- HTC ONE
- Nexus 5X

Zustimmung von ZFG1 sein Sub-Emote „zfgRunOgre“ in der App als User-Avatar verwenden zu dürfen:



Xayphon Sep 3 4pm

Hey ZFG!

I have been following your stream for some time now and grew to be a big fan of your OoT runs. zfgRunOgre is probably my most favorite Twitch emote and I was wondering if I could use it as a default avatar for user profiles in a university project I am currently working on. I am sending this message specifically because I am not sure how Twitch emote copyrights work and I do not want to cause any lawful trouble in any way.

The project is a simple language training App for Android where the user needs to answer simple vocabulary questions for a foreign language. Experience points will be given upon finishing levels depending on how they did. That, among other simple statistics as well as the user name and a small avatar, will be shown on a little user profile on which I am currently working on.

I hereby guarantee that the app itself will not be available on any Playstores, nor will I be looking to publish or sell it for any amounts of money on any platform. There also are no ads within the app and no ingame purchases either. The App will only be shown to the tutors of my seminar that grade the project and a few curious friends to whom I will give the app as an APK that I will upload to my private DropBox storage. In the case that I will make this App available anywhere as an open download or in the case of monetarizing it, I hereby also guarantee that I will not include the zfgRunOgre image anywhere in the game, but instead find either copyright-free pictures on e.g. Flickr or make my own with Gimp. I will send you another message if that case occurs to inform you as well.

I am faithfully looking forward to your answer and also willing to send you a preview of what the use of the zfgRunOgre image will look ingame if I am allowed to use it. If you are not the rightful owner of the zfgRunOgre and the copyright instead belongs to the artist of the image, please state so in your response as well. I will probably not use the zfgRunOgre image if somebody else is the owner because I do not want to go through that much trouble just for a simple university project.

(Please note that, in the case of you granting permission, I must include your response within my project documentation's annotation section. The documentation, along with the complete project, can be found on the following github page https://github.com/I4-Projektseminar-HHU-2016/seminar-project-xayfuu)

Thank you very much in advance.

Sincerest regards,
Marco Kluin

Zfg1 Sep 4 4pm

sure