



Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

**Fakultät für
Ingenieurwissenschaften,
Informatik und
Psychologie**
Institut für Datenbanken
und Informationssysteme

Mobile Application Lab - FancyQuartett

Dokumentation

Dokumentation der Universität Ulm

Vorgelegt von:

Lukas Stöferle, Ferdinand Birk, Marius Kircher

lukas.stoeflerle@uni-ulm.de, ferdinand.birk@uni-ulm.de, marius.kircher@uni-ulm.de

Gutachter:

Prof. Dr. Manfred Reichert

Marc Schickler

Betreuer:

Marc Schickler

WS 2015/16

Fassung 18. März 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Kontext	2
2	Anforderungen	3
2.1	Funktionale Anforderungen	3
2.1.1	Spieltyp	3
2.1.2	Spielmodi	3
2.1.3	Einstellungsmöglichkeiten	4
2.1.4	Gespeichertes Spiel	5
2.1.5	Statistiken	5
2.1.6	Galerie	5
2.1.7	Kartendecks	5
2.1.8	Serverkommunikation	6
2.2	Nicht-funktionale Anforderungen	6
2.2.1	Material Design	6
2.2.2	Gestensteuerung	6
2.2.3	Animationen	7
2.2.4	Offline-Szenario	7
3	Architektur	9
3.1	Besonderheiten in Android	9
3.1.1	Activity Lifecycle	10
3.1.2	Layouts und Views	10
3.1.3	Kommunikation zwischen Activities	10
3.1.4	Activities in FancyQuartett	11
3.2	Datenmodell	14
3.3	Netzwerkfunktionen	14
4	Implementierung	15

Inhaltsverzeichnis

5 Anforderungsvergleich	17
6 Fazit	19

1

Einleitung

Seit der Ankündigung des weltweit ersten Smartphones durch *Apple Inc.* im Jahre 2007 hat sich sehr viel auf dem Markt für mobile Endgeräte getan. Heute gibt es eine Vielzahl an verschiedenen Smartphones von unterschiedlichen Herstellern, die jeweils mit unterschiedlichen Betriebssystemen ausgestattet sind, wie z.B. *Android* von *Google Inc.*, *iOS* von *Apple Inc.* oder *WindowsPhone* von *Microsoft*. Smartphones sind heute nicht mehr aus unserem Alltag wegzudenken, da sie den Benutzer aufgrund ihrer Mobilität und dank verschiedener Applikationen (kurz „Apps“) unterstützen aber auch unterhalten. Im diesjährigen Anwendungsfachs *Mobile Application Lab* entstand deshalb im Rahmen eines kleinen Softwareprojektes eine Quartett-App, die sich durch eine beliebige Anzahl an auswählbaren Kartendecks von den bereits existierenden Apps im App-Store abheben soll. Hierbei werden Kartendecks per *Representational State Transfer (REST)* von einem Server der Universität Ulm heruntergeladen, die dann auf dem Gerät persistent gespeichert werden und somit auch offline verfügbar sind. Neben den vorgegebenen Anforderungen durfte jedes Team eigene Ideen einbringen, was zu unterschiedlichen Anwendungen führte.

1.1 Motivation

Apps spielen heute, aber auch in Zukunft eine große Rolle im mobilen Software-Bereich. Durch die Programmierung einer Quartett-App in Teams soll mehr Praxiserfahrung in das doch eher theorielastige Studium mit einfließen. Die Quartett-App deckt möglichst viele Bereiche der App-Programmierung ab, wodurch die Teams später in der Lage sind, ihre eigenen Ideen und Anwendungen planen und umsetzen zu können.

1.2 Kontext

Die Quartett-App wird im Auftrag des *Institut für Datenbanken und Informationssysteme* der *Universität Ulm* entwickelt. Dabei sollen die Teams grundlegende Werkzeuge zur App-Programmierung kennenlernen und somit Schritt für Schritt die benötigten Schritte der App-Entwicklung meistern. Durch sorgfältige Planung, wie z.B. mit Hilfe von Mockups oder Diagrammen, soll die spätere Implementierung vereinfacht werden. Neben der Planung und Implementierung der Anwendung sollen die Teams sich mit den Besonderheiten der Zielplattform und der dazugehörigen Smartphones (wie z.B. Datenhaltung, Sensorik oder gestenbasierter Eingabe) auseinander setzen.

2

Anforderungen

In diesem Teil der Dokumentation werden die Anforderungen, welchen die App entsprechen soll, aufgeführt und erläutert. Dabei werden sowohl die Anforderungen unseres Betreuers als auch die eigenen optionalen Anforderungen zusammengefasst.

2.1 Funktionale Anforderungen

2.1.1 Spieltyp

Die Anwendung soll ein reines Single-Player-Spiel sein, d.h. es gibt keine Möglichkeit per Bluetooth- bzw. Internetverbindung mit anderen Geräten zu kommunizieren. Der Benutzer spielt also immer gegen den Computergegner. Es soll lediglich die Möglichkeit geben zu zweit am selben Gerät ein Multiplayer-Spiel (Hotseat) zu spielen, somit können zwei Personen gegeneinander spielen.

2.1.2 Spielmodi

Dem Spieler soll eine Auswahl von drei verschiedenen Spielmodi angeboten werden, welche im Folgenden erläutert werden:

To-The-End Der Spieler, der zum Schluss alle Karten besitzt, hat das Spiel gewonnen. Ein Spieler hat das Spiel verloren, wenn er keine Karten mehr besitzt.

2 Anforderungen

Time Ein Spiel ist durch ein Zeitlimit begrenzt. Wird dieses Limit erreicht, gewinnt der Spieler der die meisten Karten besitzt. Falls beide Spieler gleich viele Karten besitzen sollten wird eine extra Runde gespielt, in welcher dann der Sieger bzw. Verlieren gekürt wird. Hat ein Spieler vor Erreichen des Zeitlimits keine Karten mehr, hat er verloren.

Points Jeder Spieler besitzt ein Punktekonto, welches sich durch gewonnene Duelle erhöht. Erreicht ein Spieler die maximale Punktzahl hat er das Spiel gewonnen. Besitzt ein Spieler keine Karten mehr, bevor die maximale Punktzahl erreicht wird, gewinnt der Spieler der die meisten Punkte besitzt. Die Punkte ergeben sich aus der Qualität der gewählten Attributwerte der aktuellen Karte. Sehr gute Attribute geben nur 1 Punkt, Attributwerte die eine $\pm 5\%$ Differenz zum Median des Wertes im Kartendeck besitzen geben 2 Punkte, die schlechteren Attributwerte ergeben 5 Punkte. Gewinnt der Gegenspieler ein Duell, so bekommt er die Punkte die er für seinen Attributwert bekommen hat gutgeschrieben. Dieser Spielmodus soll vor allem den Spieler dazu verleiten, schlechte Attributwerte zu wählen.

2.1.3 Einstellungsmöglichkeiten

Zusätzlich zu den drei Spielmodi sollen weitere Einstellungen möglich sein, welche das Spielerlebnis abwechslungsreicher machen sollen. Diese sind optional und können je nach belieben aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Maximale Rundenanzahl Ein Spiel kann durch eine maximale Rundenanzahl begrenzt werden. Wird das Rundenlimit erreicht, wird ein Gewinner bzw. Verlierer ermittelt. Wenn es keinen Gewinner gibt wird eine zusätzliche Runde gespielt, in welcher dieser dann ermittelt wird.

Zeitlimit für ein Spielzug Der Spielzug eines Spielers kann durch ein Zeitlimit begrenzt werden. Wählt ein Spieler nach Ablauf der Zeit keinen Attributwert aus, so wird zufällig ein Attributwert der aktuellen Karte ausgewählt.

2.1.4 Gespeichertes Spiel

Während eines Spiels soll immer die Möglichkeit bestehen, das Spiel zu pausieren. Hierbei soll das aktuelle Spiel gespeichert werden, welches dann im Hauptmenü später fortgesetzt werden kann. Das pausierte Spiel soll persistent gespeichert werden, damit es nach einer Schließung der App weiterhin existiert.

2.1.5 Statistiken

Es soll die Möglichkeit bestehen, eine kleine Statistik über die vergangenen Spiele einsehen zu können. In dieser sollen die Anzahl der gespielten Spiele und die Anzahl der bisherigen Duelle aufgelistet werden, welche jeweils die Anzahl der Siege bzw. Niederlagen beinhalten.

2.1.6 Galerie

In der Anwendung soll es eine Galerie geben, in welcher die offline und online verfügbaren Kartendecks aufgelistet werden. Zusätzlich soll hier die Möglichkeit bestehen, dass weitere Kartendecks heruntergeladen werden können. Die Ansicht der Kartendecks und der Karten kann zwischen einer Listen- und einer Grid-Ansicht gewechselt werden. Außerdem soll es eine Detailansicht für einzelne Karten geben in welcher diese dann genauer betrachtet werden können. In der Detailansicht soll dann mit Wischgesten nach links bzw. recht die vorherige bzw. nächste Karte angezeigt werden.

2.1.7 Kartendecks

Die App soll in der Lage sein mehrere Kartendecks zu verwalten, mit welchen der Spieler dann spielen kann. Ein Kartendeck besteht aus mindestens 8 und höchstens 72 Karten. Die Karten setzen sich aus einem Titel, mindestens einem Bild und beliebig vielen Attributen zusammen. Ein Attribut besteht aus einem Namen, Wert und der zugehörigen Einheit. Zusätzlich können Attribute optional ein Icon beinhalten. Um unterscheiden zu

2 Anforderungen

können ob der höhere oder niedrigere Attributwert gewinnt wird anhand einer „WhatWins-Variable“ bestimmt.

2.1.8 Serverkommunikation

Der Benutzer kann in der Galerie weitere Kartendecks online beziehen. Hierbei sollen in der Galerie vorerst minimale Vorschau decks vom REST-Server heruntergeladen und angezeigt werden. Damit kann Datenvolumen gespart werden, was beim mobilen Netzwerk von großer Bedeutung sein kann. Der Benutzer kann dann ein Kartendeck wählen, welches vom Server heruntergeladen und auf dem Gerät offline gespeichert wird.

2.2 Nicht-funktionale Anforderungen

2.2.1 Material Design

Die Anwendung soll sich nach an die Vorgaben zum *Material Design* von *Google Inc.* halten. Die grafische Elemente sollen dadurch einen hohen Wiedererkennungswert haben was wiederum die Usability der Anwendung zu verbessert.

2.2.2 Gestensteuerung

Die Anwendung soll verschiedene gestenbasierte Eingaben unterstützen. Speziell sollen die Gesten „Wischen“ und „Schütteln“ verwendet werden. Gestensteuerung ist eine Besonderheit von mobilen Geräten, daher bietet es sich an derartige Funktionen mit einzubinden.

2.2.3 Animationen

Animationen sollen dazu verwendet werden, um das „Look & Feel“ der Anwendung zu verbessern. Außerdem sollen sie gezielt die Aufmerksamkeit des Benutzers auf bestimmte Ereignisse lenken.

2.2.4 Offline-Szenario

Ist keine Verbindung zum Internet möglich, sollen trotzdem alle Funktionen die nicht zwingend eine Internetverbindung benötigen zur Verfügung stehen.

3

Architektur

Die Software-Architektur unserer App musste sich erster Linie den Besonderheiten des Android-Systems anpassen. Dazu wurden neben den Java APIs auch stark die spezifischen Android APIs benutzt. Deren Grundlagen werden wir unten erläutern.

Um die funktionalen Anforderungen zu erfüllen, wurde ein Datenmodell zur Speicherung während der Laufzeit sowie zur persistenten Speicherung benötigt. Die wichtigsten Datenobjekte bei dem Quartett-Spiel sind *Deck* sowie *Card*, wobei ein Deck aus mehreren Karten und eine Karte aus mehreren Bildern sowie Attributen besteht. Auf unsere Realisierung des Datenmodells wird unten näher eingegangen.

Eine zentrale funktionale Anforderung ist die Anbindung an einen REST-Server, von dem neue Kartendecks geladen werden können. Die Architektur benötigt also ein Modul, das HTTP-Anfragen senden, textbasierte Daten empfangen und diese in das interne Datenformat umwandeln kann. Unsere Umsetzung davon werden wir unten erklären.

3.1 Besonderheiten in Android

Eine Android-App setzt sich aus einer oder mehreren *Activities* zusammen. Außerdem ist der App eine *AndroidManifest.xml* Datei zugeordnet, die die enthaltenen Activities deklariert und in eine hierarchische Beziehung zueinander stellt. Activities werden als Java-Klassen implementiert, die von der Klasse *Activity* aus den Android APIs ableiten. Den Einstiegspunkt in die App bildet die *MainActivity*.

3.1.1 Activity Lifecycle

Das Speichermanagement wird vom Android-System im Hintergrund geleistet. Aus Speicherplatz- und Energieeffizienzgründen auf mobilen Geräten haben Activities einen sogenannten Lifecycle. Zu entsprechenden Zeitpunkten werden vom System die Methoden *onCreate()*, *onPause()* usw. aufgerufen (siehe Abbildung 3.1). In diese Methoden wird vom Anwendungsprogrammierer Code eingefügt.

3.1.2 Layouts und Views

Um eine GUI anzuzeigen benötigt die Activity ein Layout. Das Layout wird i.d.R. in *onCreate()* mit dem API *setContentView()* gesetzt. Layouts werden in XML Ressourcen spezifiziert. Ein Layout enthält hierarchisch angeordnete *Views* (dazu gehören Buttons, TextViews, Checkboxes, ProgressBars, ImageViews usw.). Views erhalten Attribute, die ihre Größe und Position im Layout und ihr Erscheinungsbild festlegen. Außerdem erhalten sie ein ID-Attribut, mit dem in der Activity auf sie zugegriffen werden kann.

Das API *findViewById()* liefert eine Referenz auf die entsprechende View-Instanz. Diese kann nun programmatisch verändert werden. Views implementieren das Observer-Pattern und ermöglichen damit ereignis-orientierte Programmierung. Die Klasse *View* (bzw. davon abgeleitete Klassen) enthalten die APIs *set[Ereignis]Listener()*. Diesen Methoden werden spezielle Listener-Objekte übergeben, die Methoden enthalten, die bei dem entsprechenden Ereignis aufgerufen werden.

3.1.3 Kommunikation zwischen Activities

Zu einem Zeitpunkt ist i.d.R. nur eine Activity aktiv. Beim Wechsel von einer Activity zu einer anderen müssen jedoch Informationen übergeben werden können. Der Wechsel erfolgt zentral durch das API *startActivity()*. Die Methode erhält ein sogenanntes *Intent*-Objekt. Dieses erhält die Informationen in serialisierter Form. Übergibt man ein Java-Objekt, muss dieses also das *Serializable*-Interface implementieren.

3.1.4 Activities in FancyQuartett

In unserer App haben wir 8 Activities, deren Struktur Abbildung 3.2 zeigt. Diese soll hier kurz erläutert werden.

Unsere *MainActivity* besteht aus 3 Fragmenten. Fragmente sind *Sub-Activities*, die in eine Activity eingebettet sind und haben ihren jeweils eigenen Lifecycle. Sie können beispielsweise in einem sogenannten *ViewPager* als Tabs verwendet werden.

Das erste Fragment dient als GUI zum Starten eines Spiels. Startet der Benutzer ein neues Spiel, wird zur *NewGameSettingsActivity* gewechselt. Diese dient zum Wählen eines Decks und der Spieleinstellungen. Zum Wählen eines Decks wird die *NewGameGalleryActivity* gestartet, die alle verfügbaren Decks (sowohl offline als auch online) anzeigt. Nach dem Klick auf Start wird zur *GameActivity* gewechselt. Diese stellt die aktuelle Karte dar und instanziert die Klasse *GameEngine*, welche die Ausführung der Spiellogik übernimmt.

Das zweite Fragment stellt die Deck-Galerie dar. Bei der Auswahl eines Decks wird die *CardActivity* gestartet, die alle Karten des Decks in einer *ListView* anzeigt. Wird eine Karte ausgewählt, wird die *CardViewerActivity* gestartet, die die Karte mit ihren Bildern und Attributwerten in einem *ViewPager* anzeigt. Durch *Swipen* nach links bzw. nach rechts kann zur vorherigen bzw. nächsten Karte des Decks navigiert werden.

Das dritte Fragment zeigt eine Statistik an und bietet keine Interaktionsmöglichkeiten.

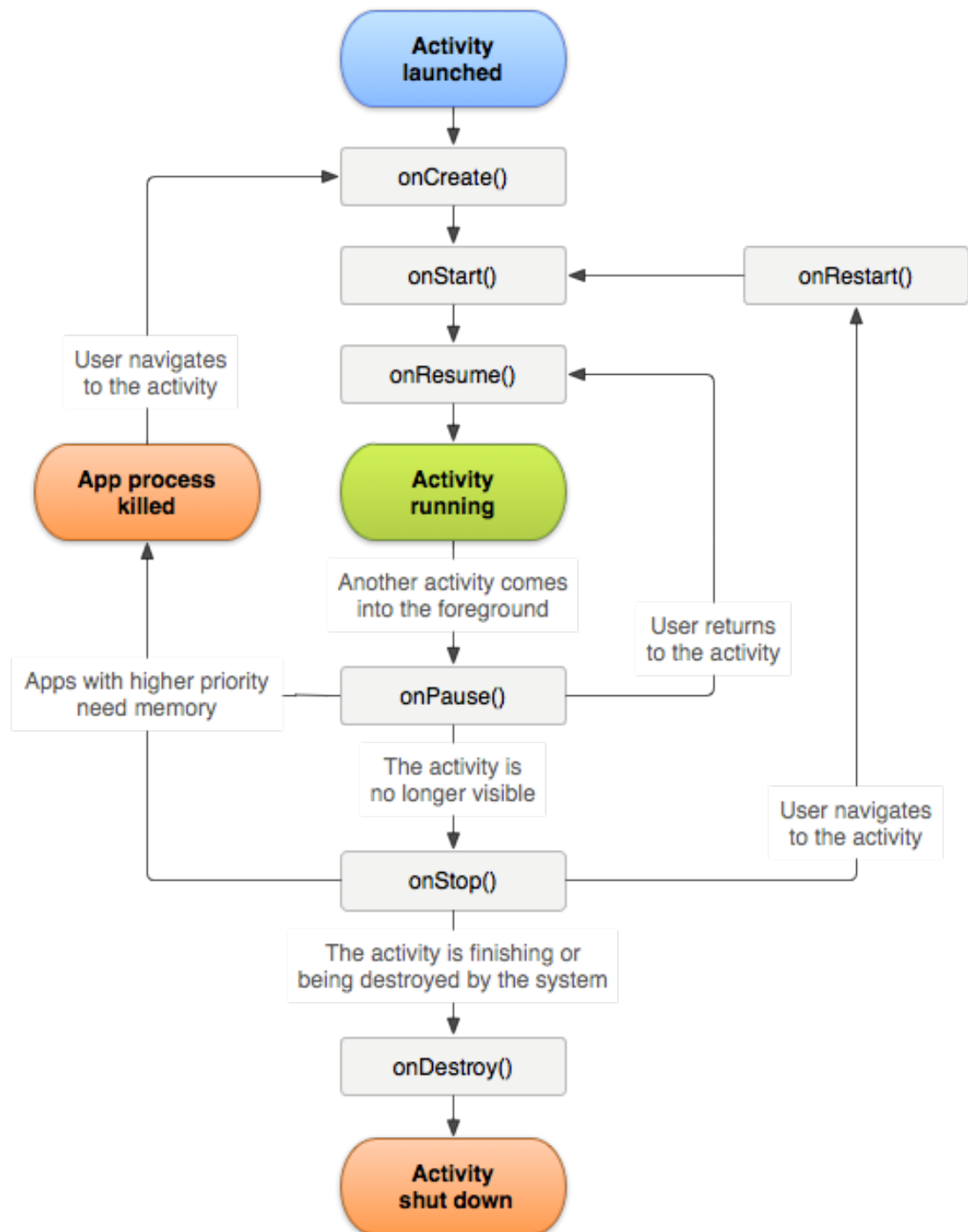


Abbildung 3.1: *Activity Lifecycle*

3.1 Besonderheiten in Android

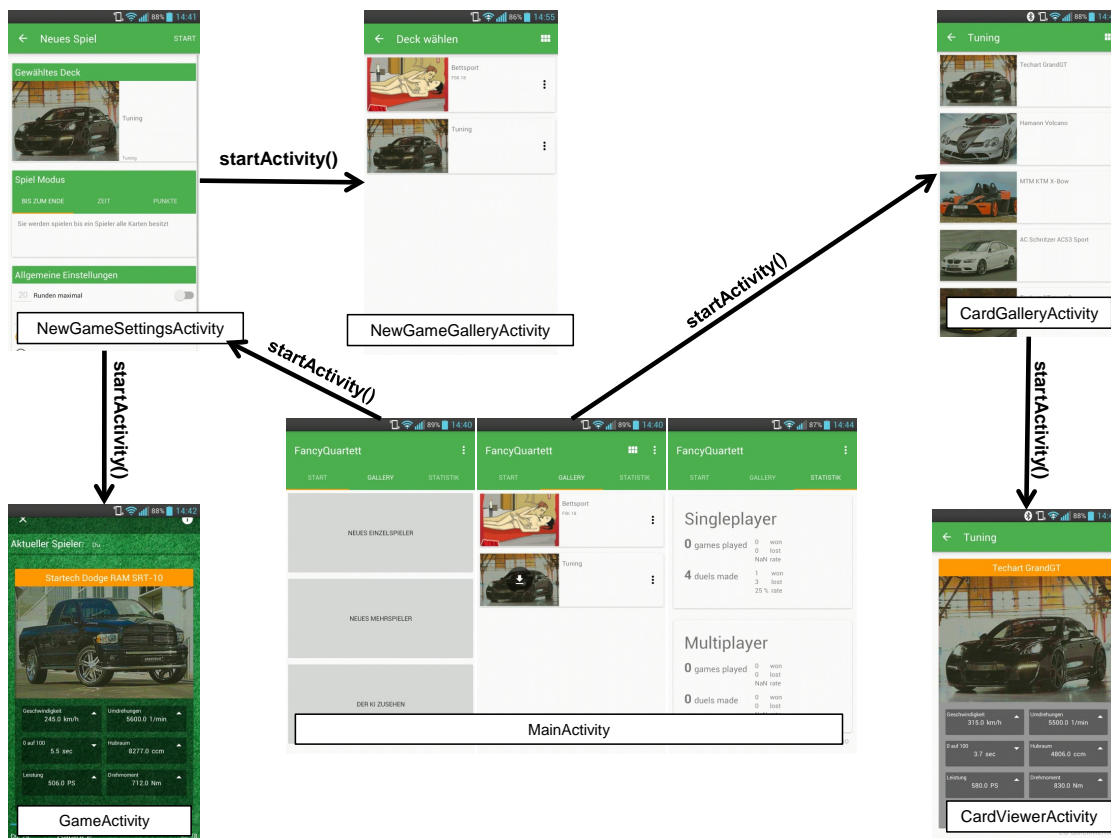


Abbildung 3.2: Die Activities in FancyQuartett

3.2 Datenmodell

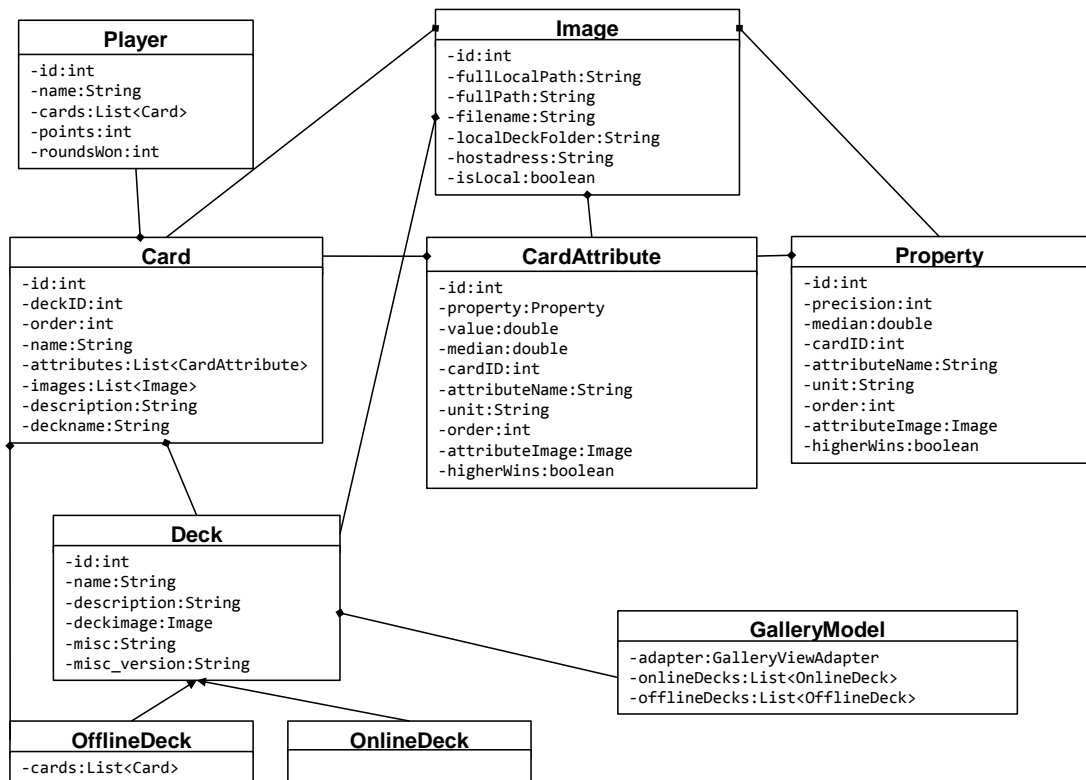


Abbildung 3.3: Datenmodell von FancyQuartett

3.3 Netzwerkfunktionen

4

Implementierung

5

Anforderungsvergleich

6

Fazit

Abbildungsverzeichnis

3.1	<i>Activity Lifecycle</i>	12
3.2	Die Activities in FancyQuartett	13
3.3	Datenmodell von FancyQuartett	14

Tabellenverzeichnis