

Lamb.da - Das Spiel

Implementierungsbericht

Farid El-Haddad, Florian Fervers, Kai Fieger,
Robert Hochweiß, Kay Schmitteckert

4. März 2015



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Umsetzung von Muss- und Wunschkriterien	5
2.1	Musskriterien	5
2.2	Umgesetzte Wunschkriterien	5
2.3	Nicht umgesetzte Wunschkriterien	6
3	Änderungen gegenüber dem Feinentwurf	7
3.1	package <code>lambda</code>	7
3.1.1	public class LambdaGame extends <code>Game</code>	7
3.1.2	public class Observable < <code>Observer</code> >	8
3.1.3	public interface Consumer < <code>T</code> >	8
3.1.4	public interface Supplier < <code>T</code> >	8
3.2	package <code>lambda.viewcontroller</code>	9
3.2.1	public class AudioManager implements <code>ProfileManagerObserver</code> , <code>SettingsModelObserver</code>	9
3.2.2	public abstract class ViewController implements <code>Screen</code> , <code>ProfileManagerObserver</code>	10
3.2.3	public abstract class StageViewController extends <code>ViewController</code>	10
3.3	package <code>lambda.viewcontroller.assets</code>	11
3.3.1	public class AssetViewController extends <code>StageViewController</code>	11
3.4	package <code>lambda.viewcontroller.editor</code>	11
3.4.1	public class EditorViewController extends <code>StageViewController</code>	11
3.4.2	public class HelpDialog extends <code>Dialog</code>	11
3.4.3	public class HintDialog extends <code>Dialog</code>	12
3.4.4	public class TargetDialog extends <code>Dialog</code>	12
3.5	package <code>lambda.viewcontroller.level</code>	12
3.5.1	public class HelpDialog extends <code>Dialog</code>	12
3.6	package <code>lambda.viewcontroller.reduction</code>	12
3.6.1	public class ReductionViewController extends <code>StageViewController</code>	12
3.6.2	public class HelpDialog extends <code>Dialog</code>	12
3.7	package <code>lambda.model.profiles</code>	13
3.7.1	public interface ProfileModelObserver	13
3.7.2	public class ProfileModel extends <code>Observable</code> < <code>ProfileModelObserver</code> >	13

4 Eigene Exceptions	14
4.1 InvalidProfilesException	14
4.2 InvalidJsonException	14
4.3 InvalidLambdaTermException	14
5 Änderungen gegenüber der Datenstruktur	15
6 Levelspezifikationen	16
6.1 Endgültiges Levelformat	16
6.2 Levelbeschreibungen	16
7 Unit Tests	17
7.1 package lambda.model.profiles	17
7.1.1 public class ProfileEditModelTest implements ProfileEditObserver	17
7.1.2 public class ProfileManagerTest implements ProfileManagerObserver	17
7.1.3 public class ProfileModelTest implements ProfileModelObserver	18
7.2 package lambda.model.settings	19
7.2.1 public class SettingsModelTest implements SettingsModelObserver	19
8 Zeitplanung	20
8.1 Vorläufiger Zeitplan	20
8.2 Endgültiger Zeitplan	20
9 Glossar	21
10Anhang	22

1 Einleitung

Die Applikation „Lamb.da“ soll Kindern im Grundschulalter auf eine spielerische Art und Weise die wesentlichen Aspekte des untypisierten Lambda-Kalküls und damit auch die Grundlage der funktionalen Programmierung vermitteln.

In diesem Bericht ist der Verlauf der Implementierung unserer Applikation und die in dieser Phase entstandenen Änderungen zum ursprünglichen Entwurf festgehalten. Als erst wird vorgestellt welche der Muss- und Wunschkriterien umgesetzt beziehungsweise nicht implementiert wurden. Danach folgt eine Einsicht in die Änderungen am Programmcode im Vergleich zum Entwurf. Es werden dort hauptsächlich neue und auch wieder entfernte Methoden und Klassen behandelt. Ebenfalls werden im Bericht andere Dinge, wie die für das Programm geschriebenen Testfälle und Exceptions, behandelt.

2 Umsetzung von Muss- und Wunschkriterien

2.1 Musskriterien

- folgende Musskriterien wurden implementiert
 - Bedienen über ein Smartphone per Toucheingabe
 - Auflösen von Lamm-Konstellationen(Analogie zu λ -Termen)
 - Bestimmen eines Endresultats bei einer bereits gegebenen, vollständigen Anordnung von Lämmern
 - Vervollständigen einer Anordnung von Lämmern, um ein gegebenes Endresultat zu erreichen
 - Erstellen, Konfigurieren und Löschen von mehreren Spielerprofilen
 - Verfolgen des Lernfortschritts durch Eltern oder Lehrer durch eine Statistik
 - Aufrechterhaltung der Langzeitmotivation des Spielers
 - Interaktive und intuitive Einführung zur Erklärung des Spiels und seiner Modi

2.2 Umgesetzte Wunschkriterien

- folgende Wunschkriterien Kriterien wurden implementiert
 - Für Tablet-Computer angepasste Version
 - Spiel als Desktop-Anwendung
 - * Windows-Anwendung (für Windows 7 und Windows 8)
 - * Mac OS X-Anwendung (ab Mac OS X 10.9)
 - Anzeigen von Hinweisen zur Lösung des Level-Ziels

- Sandbox, in der eigene Level erstellt und simuliert werden können
- Verfolgen des Lernfortschritts durch Eltern oder Lehrer durch ein Achievementliste
- Belohnungen für das erstmalige Lösen der Level
- Eintauschen von Belohnungen gegen höherwertige Belohnungen in einem In-Game-Shop
- Vermittlung einer kindergerechten Hintergrundgeschichte mittels Animationen
- Englisch als unterstützte Sprache
- Französisch als unterstützte Sprache
- Optionale Ausführung von unterschiedlichen Reduktionsstrategien bei der β -Reduktion von Lamm-Konstellationen (Normalreihenfolge ist die Standard-Reduktionsstrategie)
 - * Applicative-Order
 - * Call-By-Name
 - * Call-By-Value

2.3 Nicht umgesetzte Wunschkriterien

- folgende Wunschkriterien haben wir aus Zeitmangel fallen lassen :
 - Option für Farbenblinde, durch die Farbenblinde Hilfestellungen beim Spiel bekommen
 - Lehreroption, durch die die richtigen λ -Terme beim Abspielen der Level angezeigt werden

3 Änderungen gegenüber dem Feinentwurf

3.1 package `lambda`

3.1.1 `public class LambdaGame extends Game`

Neue Methoden

- **`getController()`**
Gibt die ViewController-Instanz des Spiel zu einer übergebenen Klasse zurück.
- **`setScreen()`**
Setzt den aktuell angezeigten Bildschirm.
- **`addViewController()`**
Fügt dem Spiel einen neuen ViewController hinzu.
- **`createViewControllers()`**
Nachdem alle Assets geladen sind initialisiert ein Anruf dieser Methode alle ViewController des Spiels.

Entfernte Methoden (Ersetzt durch `getController()`)

- **`getAchievementMenuVC()`**
- **`getDropDownMenuVC()`**
- **`getStatisticVC()`**
- **`getMainMenuVC()`**
- **`getSettingsVC()`**
- **`getShopVC()`**
- **`getShopItemVC()`**
- **`getProfileSelectionVC()`**
- **`getLangEditVC()`**

- `getNameEditVC()`
- `getAvatarEditVC()`
- `getLevelSelectionVC()`
- `getEditorVC()`
- `getReductionVC()`

3.1.2 public class **Observable**<Observer>

Allgemein

Da Android Java 8 nicht unterstützt wurden Lambda Expressions von Java durch anonyme innere Klassen ersetzt, was hauptsächlich das Observable betraf. Dies geschah mit Hilfe eigener Consumer und Supplier Interfaces. (ebenefalls in package `lambda` zu finden.)

3.1.3 public interface **Consumer**<T>

Allgemein

Neues Interface, das dem Consumer Interface von Java 8 entspricht. Da Android kein Java 8 unterstützt wurde Consumer selber implementiert um auf die Lambda Expressions des Entwurfs verzichten zu können.

Methoden

- `accept()`
Entsprechend des Consumer Interfaces von Java 8.

3.1.4 public interface **Supplier**<T>

Allgemein

Neues Interface, das dem Supplier Interface von Java 8 entspricht. Da Android kein Java 8 unterstützt wurde Supplier selber implementiert um auf die Lambda Expressions des Entwurfs verzichten zu können.

Methoden

- **get()**
Entsprechend des Supplier Interfaces von Java 8.

3.2 package `lambda.viewcontroller`

Notizen

- Controller in `AssetViewController` umbenannt.
- `AssetViewController` jetzt in `lambda.viewcontroller.assets` zu finden.

3.2.1 `public class AudioManager` implements `ProfileManagerObserver`,
`SettingsModelObserver`

Allgemein

Neue Klasse zum Verwalten bzw. Abspielen der Geräusche und Musik im Spiel.
Wurde eingeführt, um die Tonausgabe zu vereinfachen.

Methoden

- **queueAssets()**
Wird aufgerufen, um die Sound-Assets und die Standardmusik im Spiel zu laden.
- **init()**
Initialisiert den `AudioManager` nachdem **queueAssets()** aufgerufen wurde und die Assets fertig geladen sind.
- **setLoggedIn()**
Wechselt den `AudioManager` in eingeloggten bzw. ausgeloggten Zustand.
(Unterschiedliche Tonausgabe in beiden Bereichen)
- **playSound()**
Wird benutzt um ein Geräusch (z.B. Button-Klick) abzuspielen.
- **playDefaultMusic()**
Spielt die Standardmusik des Spiels in einer Schleife ab.

- **playMusic()**
Spielt gegebene Musik in einer Schleife ab.

3.2.2 `public abstract class ViewController implements Screen, ProfileManagerObserver`

Allgemein

(Umbenennung) Ursprünglich die Controller-Klasse des Entwurfs. Implementiert jetzt das ProfileManagerObserver-Interface, da dies sonst selbst von fast allen Unterklassen implementiert wird.

Neue Methoden

- **queueAssets()**
Wurde eingeführt, damit beim Ladevorgang jeder Unterklasse von **ViewController** ihre benötigten Assets laden kann. Die Methode übergibt dabei benötigte Assets in die Warteschlange des AssetManagers.
- **create()**
Wird nach dem Ladevorgang aufgerufen, um die ViewController, mit den jetzt geladenen Assets, zu initialisieren.

3.2.3 `public abstract class StageViewController extends ViewController`

Allgemein

Neue Klasse. Spezialisierter **ViewController**, welcher einen eigenen Bildschirm im Spiel repräsentiert. **ViewController**, die einen Bildschirm darstellen, haben viele häufig identische Methoden. Der **StageViewController** gibt den vom **ViewController** geerbten Methoden eine solche Standardimplementierung, wodurch Redundanz verhindert wird.

Neue Methoden

- **getStage()**
Liefert die Stage, die den kompletten Bildschirm darstellt (auf ihr sind alle GUI-Elemente verankert) zurück.
- **getLastViewController()**
Liefert eine Referenz auf den ViewController zurück, der gezeigt werden soll, wenn die Zurücktaste von Android gedrückt wird.

- **setLastViewController()**
Setzt den ViewController, der gezeigt werden soll, wenn die Zurücktaste von Android gedrückt wird.

3.3 package lambda.viewcontroller.assets

3.3.1 public class AssetViewController extends StageViewController

Neue Methoden

- **getManager()**
Gibt den AssetManger zurück, der vom Spiel verwendet wird, um alle Assets zu laden.

Entfernte Methoden

- **getLoadingImage()**
Wurde nicht benötigt.
- **loadProgressChanged()**
Wurde nicht benötigt.

3.4 package lambda.viewcontroller.editor

3.4.1 public class EditorViewController extends StageViewController

TODO

3.4.2 public class HelpDialog extends Dialog

Allgemein

Neue Klasse. Stellt einen Hilfsdialog für den EditorViewController dar, der die Funktion dessen Buttons erklärt. Wurde zur Übersichtlichkeit des Codes erstellt.

3.4.3 public class `HintDialog` extends `Dialog`

Allgemein

Neue Klasse. Stellt den Hinweisdialog für den EditorViewController dar, der ein Hinweis für das Level anzeigt. Wurde zur Übersichtlichkeit des Codes erstellt.

3.4.4 public class `TargetDialog` extends `Dialog`

Allgemein

Neue Klasse. Stellt den Zieldialog für den EditorViewController dar, der das Levelziel anzeigt. Wurde zur Übersichtlichkeit des Codes erstellt.

3.5 package `lambda.viewcontroller.level`

3.5.1 public class `HelpDialog` extends `Dialog`

Allgemein

Neue Klasse. Stellt einen Hilfsdialog für den LevelSelectionViewController dar, der die Funktion dessen Buttons erklärt. Wurde zur Übersichtlichkeit des Codes erstellt.

3.6 package `lambda.viewcontroller.reduction`

3.6.1 public class `ReductionViewController` extends `StageViewController`

TODO

3.6.2 public class `HelpDialog` extends `Dialog`

Allgemein

Neue Klasse. Stellt einen Hilfsdialog für den ReductionViewController dar, der die Funktion dessen Buttons erklärt. Wurde zur Übersichtlichkeit des Codes erstellt.

3.7 package `lambda.model.profiles`

3.7.1 public interface `ProfileModelObserver`

Entfernte Methoden

- `changedAvatar()`
Wurde nicht benötigt.

3.7.2 public class `ProfileModel` extends `Observable<ProfileModelObserver>`

Hinzugefügte Konstruktoren

- public `ProfileModel(String newName, ProfileModel oldProfile)`
Erstellt ein neues Profil mit dem gegebenen Namen und den Werten des Alten.

4 Eigene Exceptions

4.1 InvalidProfilesException

Eine **InvalidProfilesException** wird geworfen, wenn die Datei, die das Profil darstellt, korrekt gelesen werden kann, aber im größeren Zusammenhang Fehler auftreten. Zum Beispiel: 2 Profile werden geladen, die beide den gleichen Namen haben. Dies ist nicht erlaubt und löst eine **InvalidProfilesException** aus.

4.2 InvalidJsonException

Eine **InvalidProfilesException** wird geworfen, falls eine Json Datei, wie ein Level, gelesen werden kann, aber inhaltlich falsch ist.

4.3 InvalidLambdaTermException

Eine **InvalidLambdaTermException** wird geworfen, falls es ein Problem gibt während eine Operation auf einem LambdaTerm ausgeführt wird, das dadurch bedingt ist, dass dieser LambdaTerm ungültig ist.

5 Änderungen gegenüber der Datenstruktur

6 Levelspezifikationen

6.1 Endgültiges Levelformat

6.2 Levelbeschreibungen

7 Unit Tests

7.1 package `lambda.model.profiles`

7.1.1 public class **ProfileEditModelTest** implements `ProfileEditObserver`

Beschreibung

Testklasse für das `ProfileEditModel`

Tests

- **testLanguageNextPrev()**
Testet, ob die Auswahl der nächsten/vorherigen Sprache funktioniert und entsprechend **changedLanguage()** der Observer aufgerufen wurde.
- **testAvatarNextPrev()**
Testet, ob die Auswahl des nächsten/vorherigen Avatars funktioniert und entsprechend **changedAvatar()** der Observer aufgerufen wurde.
- **testLanguageCycle()**
Testet, ob die Auswahl der Sprache zyklisch ist. D.h. ob man falls man lang genug die nächste/vorherige Sprache wählt, wieder am Anfang ankommt.
- **testAvatarCycle()**
Testet, ob die Auswahl der Avatare zyklisch ist. D.h. ob man falls man lang genug den nächsten/vorherigen Avatar wählt, wieder am Anfang ankommt.

7.1.2 public class **ProfileManagerTest** implements `ProfileManagerObserver`

Beschreibung

Testklasse für den `ProfileManager`. Testet anhand Testprofilen Grundfunktionen des `ProfileManagers` und das Aufrufen der entsprechenden Benachrichtigungsmethoden auf seinen Observern.

Tests

- **testProfileLoad()**
Überprüft, ob der ProfileManager die Testprofile lädt und **getNames()** deren Namen korrekt zurückgibt.
- **testCurrentProfile()**
Versucht ein Profil auszuwählen und testet, ob dies korrekt geschehen ist.
- **testRenaming()**
Überprüft, ob das Umbenennen eines Profils.
- **testDeleteCreateProfile()**
Testet ein Szenario, bei dem ein Profil gelöscht wird und danach ein neues mit gleichem Namen generiert wird.
- **testDeleteSaveWrongProfile()**
Versucht Profile, die nicht existieren zu speichern und zu löschen und schlägt fehl falls dies geschieht oder zu einem Fehler führt.

7.1.3 public class **ProfileModelTest** implements ProfileModelObserver

Beschreibung

Testklasse für das ProfileModel.

Tests

- **testNewProfile()**
Erstellt eine neue ProfileModel-Instanz/ein neues Profil und testet, ob es mit den richtigen Standard-Werten initialisiert wurde.
- **testRenameProfile()**
Testet das Umbenennen eines Profils durch den entsprechenden Konstruktor. Überprüft dabei, ob das neue Profil den richtigen Namen hat und die sonstigen Werte des Alten korrekt übernommen hat.
- **testSettersGetters()**
Testet alle Getter und Setter des ProfileModels und stellt sicher, dass dabei die entsprechenden Benachrichtigungsmethoden der Observer aufgerufen wurden.

7.2 package `lambda.model.settings`

7.2.1 public class `SettingsModelTest` implements `SettingsModelObserver`

Beschreibung

Testklasse für das `SettingsModel`.

Tests

- **`testSetMusicOn()`**
Testet, ob die Musik an und aus gestellt werden kann und ob dabei entsprechend **`changedMusicOn()`** der Observer aufgerufen wird.
- **`testSetMusicVolume()`**
Testet, ob die Lautstärke der Musik geändert werden kann und ob dabei entsprechend **`changedMusicVolume()`** der Observer aufgerufen wird.
- **`testSetSoundVolume()`**
Testet, ob die Lautstärke der Sounds/Geräusche geändert werden kann und ob dabei entsprechend **`changedSoundVolume()`** der Observer aufgerufen wird.
- **`testForInvalidValues()`**
Stellt sicher, dass **`setMusicVolume()`** und **`setSoundVolume()`** trotz Übergabe nicht erlaubter Werte immer nur Werte im legalen Bereich `[0,1]` annimmt.

8 Zeitplanung

8.1 Vorläufiger Zeitplan

8.2 Endgültiger Zeitplan

9 Glossar

Android Betriebssystem und Softwareplattform für hauptsächlich mobile Geräte. Das Produkt wird für mehreren Plattformen entwickelt, aber in erster Linie für Android.

Asset Asset ist ein Sammelbegriff für Grafiken, Musikdaten, Sprachpakete, Videos etc. Assets werden ins Programm geladen (z.B. beim Programmstart) und dort verwendet, wobei sie aber generell nicht verändert werden.

Identifizierer Ein Identifizierer oder kurz Id ist eine eindeutig und einmalig vergewene Nummer für ein Objekt, um dieses wieder zu erkennen.

JSON Kurz für "JavaScript Object Notation". JSON stellt ein Datenformat dar, das es ermöglicht Daten fest und in einer einfach lesbaren Form abzuspeichern.

LibGDX LibGDX ist ein auf Java basierendes Framework für die Entwicklung von Multiplattform-Spielen. So erlaubt es mit der gleichen Code-Basis die Entwicklung für Desktop und Mobile Endgeräte wie Windows, Linux, Mac OS X, Android, iOS und HTML5.

10 Anhang