

**Ausarbeitung Programiersprachen II: Autonomous Instantdocument System**

Jonas Schwind und Martin Boschmann

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe

PGR2 8512: Programmiersprachen II

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Wolf

08.09.2023

**Ausarbeitung Programmiersprachen II: Autonomous Instantdocument System****Inhaltsverzeichnis**

<b>Analyse</b>	<b>5</b>
Anforderungen . . . . .	5
Erforderlich . . . . .	5
Optional . . . . .	5
Architektur . . . . .	5
Werkzeuge . . . . .	6
Entwicklungsumgebungen . . . . .	6
git . . . . .	6
JSON . . . . .	6
Maven . . . . .	7
plantuml . . . . .	7
Benutzerschnittstellen . . . . .	7
CLI . . . . .	7
GUI . . . . .	7
<b>Entwurf</b>	<b>9</b>
de.thowl.aids.cli . . . . .	9
de.thowl.aids.cli.Main . . . . .	9
de.thowl.aids.core . . . . .	9
de.thowl.aids.core.Json . . . . .	9
de.thowl.aids.core.Latex . . . . .	11
de.thowl.aids.core.OperartingSystem . . . . .	14
de.thowl.aids.database . . . . .	14
de.thowl.aids.database.MySql . . . . .	15
de.thowl.aids.gui . . . . .	15
de.thowl.aids.gui.Controller . . . . .	15
de.thowl.aids.gui.MainScene . . . . .	16
de.thowl.aids.gui.Controller . . . . .	17
de.thowl.aids.gui.MainScene . . . . .	18

<b>Gesprächsprotokolle</b>	<b>19</b>
1ste Besprechung . . . . .	19
2te Besprechung . . . . .	19
<b>Implementierung (Probleme und Lösungen)</b>	<b>20</b>
pdflatex . . . . .	20
CSS-stylesheet . . . . .	20
ChatGPT . . . . .	20

**Abbildungsverzeichnis**

1	Gesamtarchitektur des Programms . . . . .	6
2	Userinterface von Opera GX . . . . .	8
3	Userinterface des GAMMA Launchers . . . . .	8
4	Architektur des cli Moduls . . . . .	9
5	Ablaufdiagramm der main Methode . . . . .	10
6	Ablaufdiagramm der formatArg Methode . . . . .	10
7	Ablaufdiagramm der handleArgs Methode . . . . .	10
8	Ablaufdiagramm der handleParamArgs Methode . . . . .	11
9	Architektur des core Moduls . . . . .	11
10	Ablaufdiagramm der getValue Methode . . . . .	12
11	Ablaufdiagramm der setValue Methode . . . . .	12
12	Ablaufdiagramm der gatherSnippets Methode . . . . .	13
13	Ablaufdiagramm der concat Methode . . . . .	13
14	Ablaufdiagramm der compile Methode . . . . .	14
15	Ablaufdiagramm des Konstruktors der Klasse OperatingSystem . . . . .	14
16	Architektur des gui Moduls . . . . .	15
17	Ablaufdiagramm der initializeTypeDropdown Methode . . . . .	16
18	Ablaufdiagramm der switchToScene Methode . . . . .	16
19	Ablaufdiagramm der sappendToTextArea Methode . . . . .	17
20	Ablaufdiagramm der initializeTypeDropdown Methode . . . . .	17
21	Ablaufdiagramm der switchToScene Methode . . . . .	18
22	Ablaufdiagramm der sappendToTextArea Methode . . . . .	18

**Tabellenverzeichnis**

1	CLI-Argumente . . . . .	7
---	-------------------------	---

## Analyse

### Anforderungen

#### *Erforderlich*

- Das Programm soll aus vorgefertigten (anpassbaren) Schnipseln ein L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-dokument erstellen.
- Die Schnipssel werden in einer MySQL Datenbank verwaltet, diese soll sich zu einer CSV datei exportieren lassen.
- Andere Einstellungen sollen in einer JSON verwaltet werden.
- Die Konfigurationsdateien (Schnipsel eingeschlossen) sollen an dem Ort gespeichert werden, der vom Betriebssystem für diesen Zweck vorgesehen ist.
- Es soll eine Grafische Oberfläche für den gemeinen Nutzer, und eine CLI-Schnittstelle geben. Letztere ermöglicht z.b. eine Automatisierung via cron.
- Es soll eine Detaillierte Anwenderdokumentation geben, welche auf github.com und in Form einer manpage (oder funktional vergleichbares) einsehbar ist.

#### *Optional*

- Das Programm sollte universell einsetzbar sein. Das bedeutet dass das Programm nicht zwingend für Klausuren eingesetzt werden muss, und auch für andere Dokumente verwendet werden kann.
- ~~Generierung neuer Schnipssel durch ChatGPT (verworfen)~~

### Architektur

Die Software ist modular aufgebaut. Das Projekt besteht aus 5 Modulen, davon sind 4 funktional und dienen der Umsetzung von Projektteilaspekten. Das letzte Modul (welches hier nur als Modul bezeichnet wird, weil es von Maven als solches behandelt wird), dient als Sammelstelle für Dateien, die für eine Installation notwendig sind.

Der Zweck des modularen Aufbaus ist darin begründet, dass so jedem Teammitglied Module nach Bedarf zugewiesen werden können, und so die Verantwortlichkeiten geklärt werden. Das in Abbildung 1 gezeigte UML-Diagramm, zeigt die Softwarearchitektur des Projekts, die getter und setter wurden hier und im folgenden jedoch nicht aufgeführt.

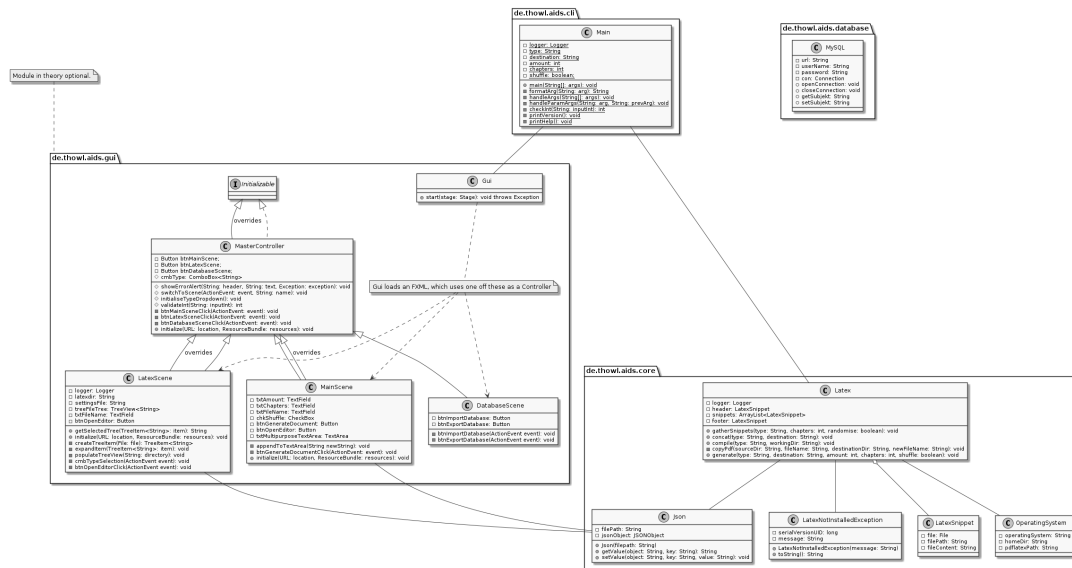


Abbildung 1

*Gesamtarchitektur des Programms*

## Werkzeuge

Im Folgenden wird eine Liste von Werkzeugen aufgeführt, die während der Entwicklung eingesetzt wurden.

### Entwicklungsumgebungen

#### 1. DOOM Emacs

DOOM Emacs ist eine Distribution von Emacs. Es bietet einige vorkonfigurierte Pakete und Shortcuts, die das Programmieren erleichtern.

#### 2. VS Code

VS Code ist ein Open-Source Code-Editor von Microsoft, welcher mit einem Plugin auch die Programmierung in Java ermöglicht.

### git

git ist ein gängiges Versionskontrollsystem. Es ermöglicht die Zusammenarbeit von mehreren Entwicklern am selben Projekt.

### JSON

Javascript Objekt Notation (JSON) ist ein Datenformat welches wir dazu verwenden, Einstellungen des Programms persistent zu halten. Die Einstellungen werden in einer Datei gespeichert und bei Bedarf geladen.

### ***Maven***

Maven ist ein Build-Management-Tool für Java. Es automatisiert das Verwalten von externen Libraries, das Compilieren des Codes, und das Testen mit Unittests.

### ***plantuml***

plantuml ist ein textbasiertes Werkzeug zur Erstellung von UML-Diagrammen. Die Diagramme werden mit einer Syntax definiert, die sich leicht in Quellcode übertragen lässt.

## **Benutzerschnittstellen**

### ***CLI***

Es wurden folgende Argumente für die CLI-Schnittstelle festgelegt.

**Tabelle 1**

*CLI-Argumente*

Argument	Funktion
t, -type <type>	Legt den Dokumenttyp fest.
-c, -chapters <chapters>	Legt die Kaptielanzahl pro Dokument fest.
-a, -amount <amount>	Legt die Anzahl der DokumentInstanzen fest.
-s, -shuffle	Schaltet den Shuffle modus an.
-h, -help	Zeigt eine Hilfe an.
-v, -version	Zeigt die versionsnummer an.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Argumente können auch in der Anwenderdokumentation nachgelesen werden.

### ***GUI***

Der Aufbau der Benutzeroberfläche wurde von zwei Anwendungen inspiriert. Das Farbschema, das in unserer Anwendung verwendet wurde, wurde von Opera GX (Abbildung 2) übernommen. Der Launcher des GAMMA Modpacks für das Spiel STALKER Anomaly (Abbildung 3) inspirierte das Layout.



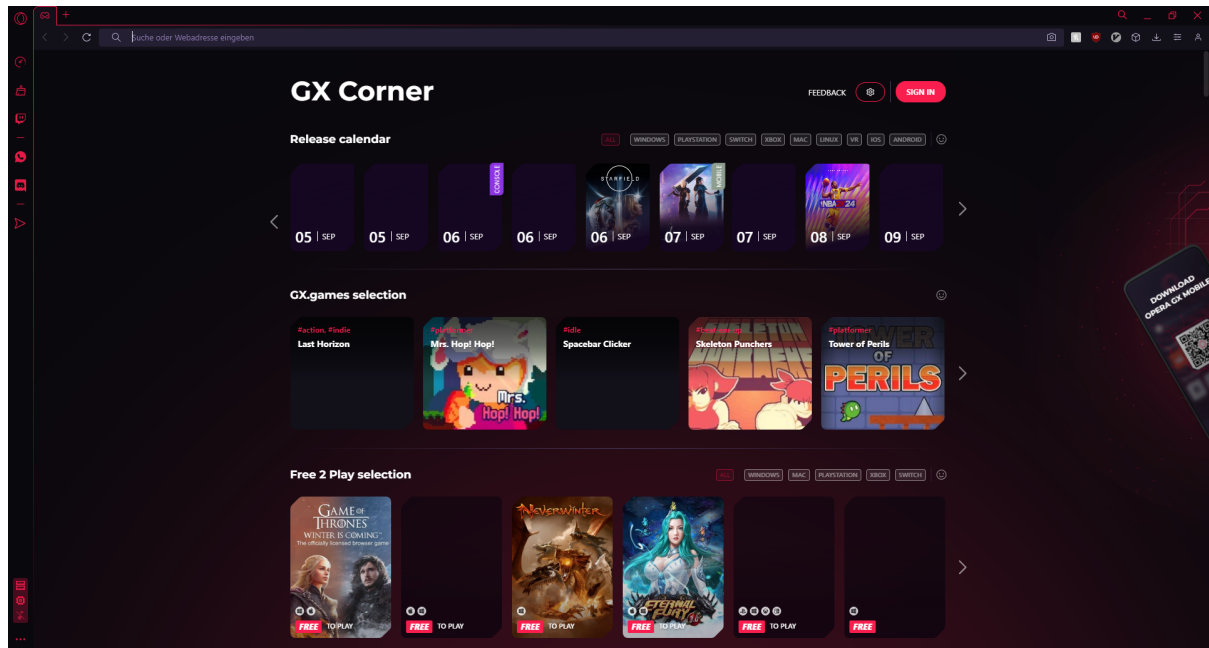


Abbildung 2

Userinterface von Opera GX

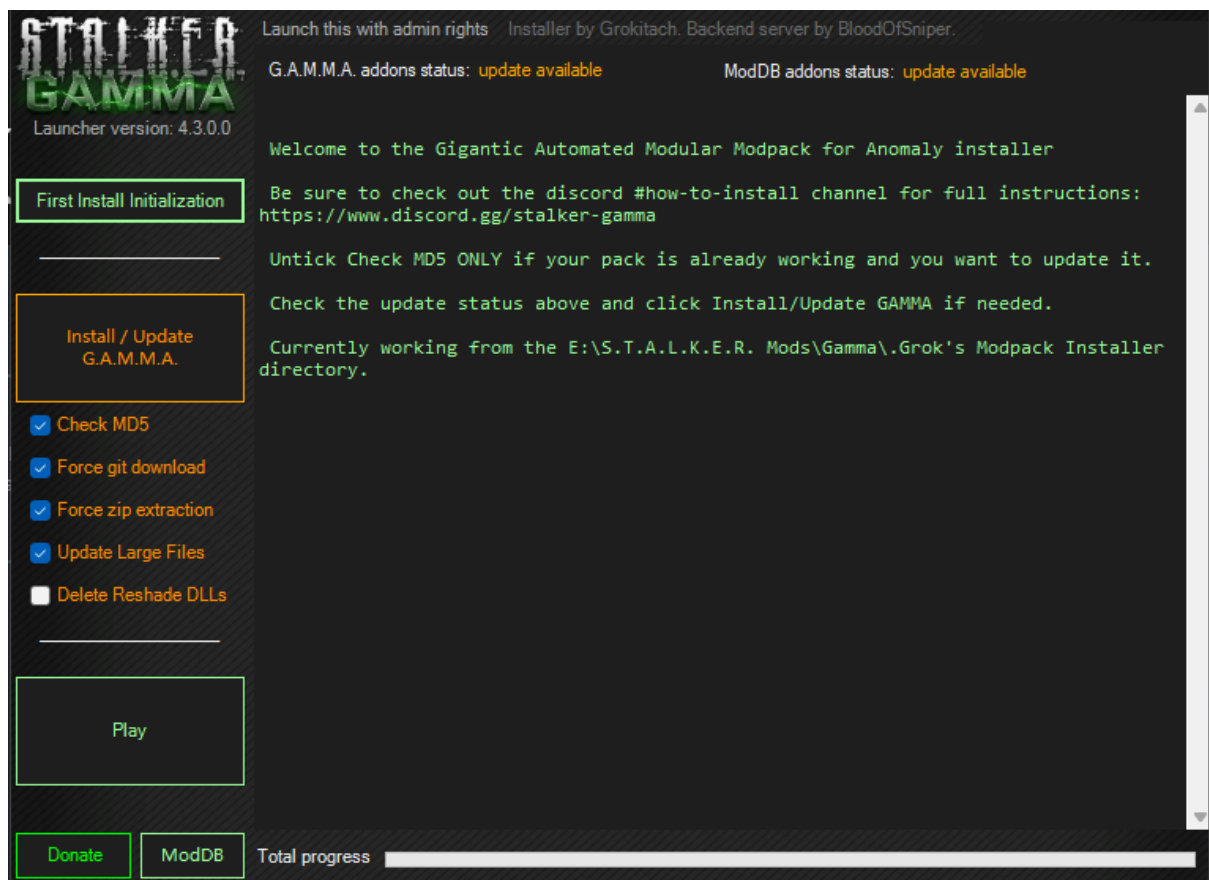


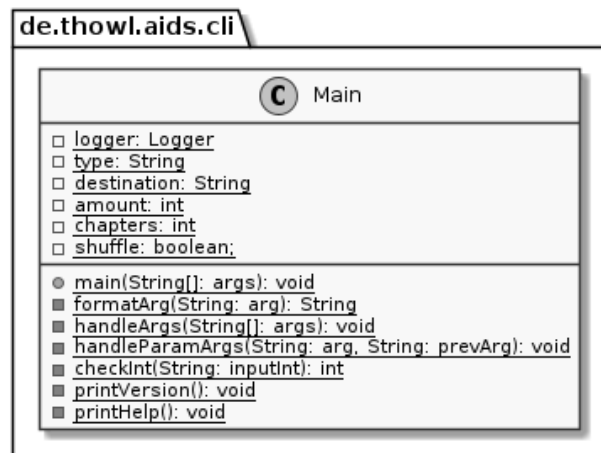
Abbildung 3

Userinterface des GAMMA Launchers

## Entwurf

### **de.thowl.aids.cli**

Das Modul `cli` ist der Startpunkt des Programms, es ist der CLI-Client oder startet die grafische Oberfläche. (s. Abbildung 4)



**Abbildung 4**

*Architektur des cli Moduls*

### **de.thowl.aids.cli.Main**

Die `main` Methode verwaltet die CLI-Argumente, sofern welche übergeben wurden. Wenn keine Argumente übergeben wurden, startet das Programm mit einer grafischen Oberfläche.

Sollten Argumente übergeben worden sein, werden diese zunächst formatiert (s. Abbildung6). Im Anschluss werden die Argumente mit der `handleArgs` Methode abgearbeitet, sofern diese der Methode bekannt sind. (s. Abbildung 7) Wenn `handleArgs` mit diesem Argument nichts anfangen kann, wird davon ausgegangen, dass es sich bei diesem Argument um ein *parametrisiertes Argument* handelt, bspw. `-amount 10`. Diese werden von der `handleParamArgs` Methode verarbeitet (s. Abbildung8).

### **de.thowl.aids.core**

Im Modul `Core` sind alle essenziellen Klassen und Methoden vorhanden. Es ist das Herzstück des Programms.

### **de.thowl.aids.core.Json**

Die `json` Klasse kümmert sich, wie der Name vermuten lässt, um die Datenhaltung/Verwaltung via JSON.

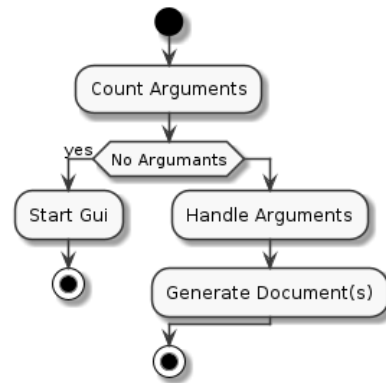


Abbildung 5

*Ablaufdiagramm der main Methode*

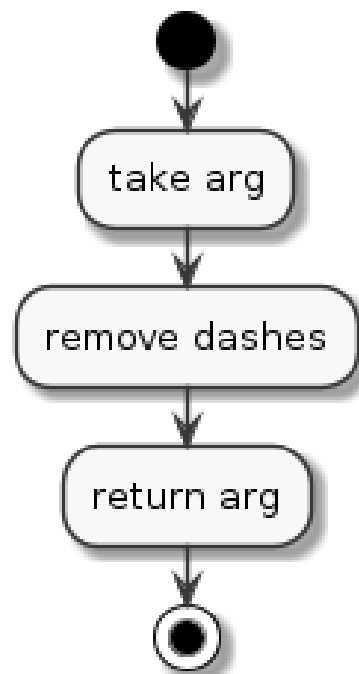


Abbildung 6

*Ablaufdiagramm der formatArg Methode*

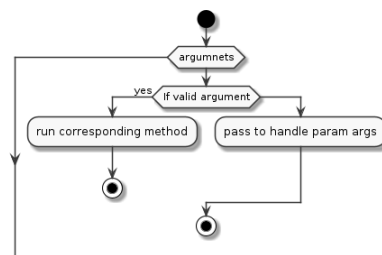


Abbildung 7

*Ablaufdiagramm der handleArgs Methode*

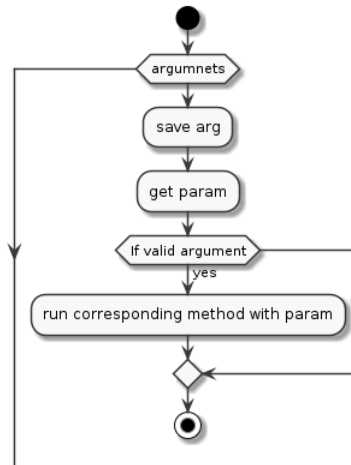


Abbildung 8

Ablaufdiagramm der *handleParamArgs* Methode

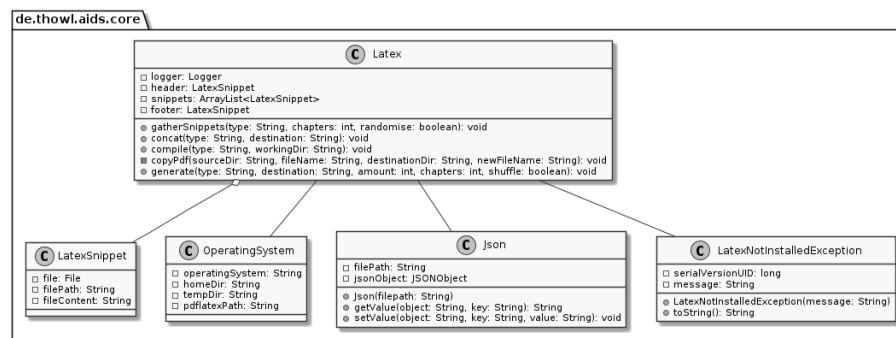


Abbildung 9

Architektur des core Moduls

Die Ablaufdiagramme in Abbildung 10 und Abbildung 11 sind trivial und sprechen für sich selbst.

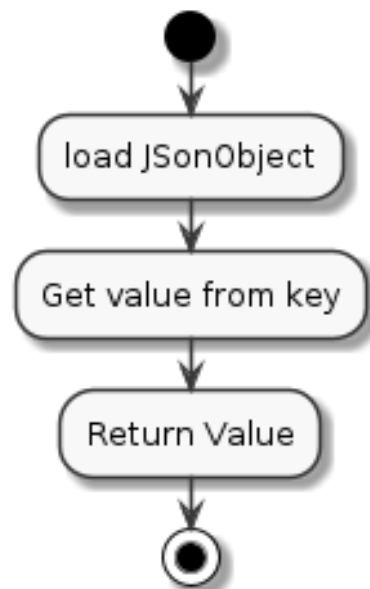
### *de.thowl.aims.core.Latex*

Die Klasse **Latex** dient zur Erstellung und Kompilierung von  $\text{\LaTeX}$  Dokumenten.

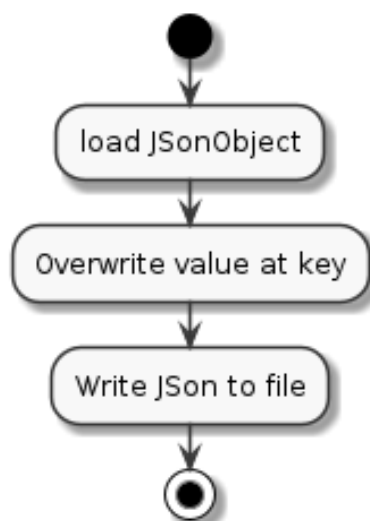
Die Methode **gatherSnippets** sammelt alle Schnipsel, die für ein  $\text{\LaTeX}$ -dokument benötigt werden. Der Dokumentheader und Footer werden in je einer separaten Variable gespeichert (s. Abbildung 12).

Alle anderen Schnipsel landen in einer `ArrayList`.

Die Methode **concat** verbindet alle Schnippel, die von **gatherSnippets** gesammelt wurden, zu einer `.tex`-datei. Der Inhalt des Headers und des Footers werden in die Datei kopiert.

**Abbildung 10**

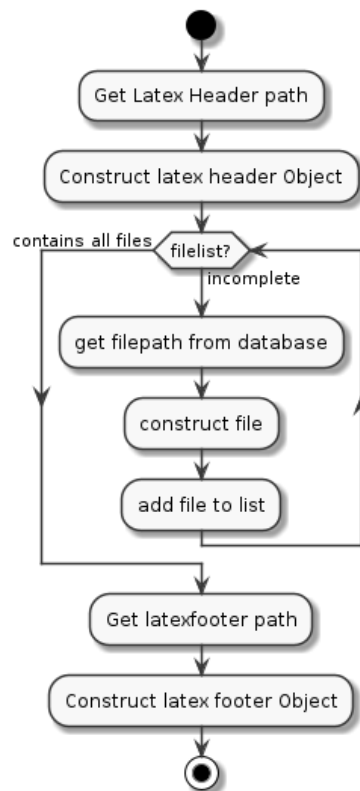
*Ablaufdiagramm der getValue Methode*

**Abbildung 11**

*Ablaufdiagramm der setValue Methode*

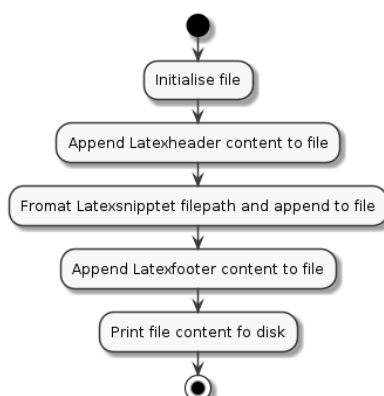
Bei allen anderen Schnipseln wird der Dateipfad zu einem `\include{}` formatiert und eingefügt (s. Abbildung 13).

Die `compile` Methode compiliert die von `concat` erstellte  $\text{\LaTeX}$ -datei zu einem PDF-Dokument (s. Abbildung 13).



**Abbildung 12**

*Ablaufdiagramm der gatherSnippets Methode*



**Abbildung 13**

*Ablaufdiagramm der concat Methode*

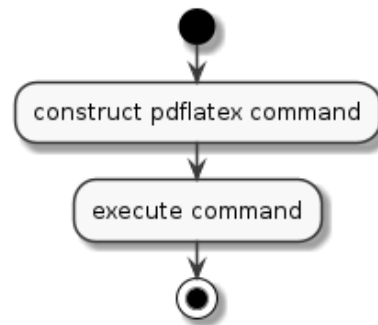


Abbildung 14

*Ablaufdiagramm der compile Methode*

### *de.thowl.aids.core.OperartingSystem*

Der in Abbildung 15 visualisierte Konstruktor, legt die Objektattribute abhängig vom verwendeten Betriebssystem an.

Es soll vermieden werden, für das Programm wichtige Dateien sinnlos im Dokumente-Verzeichnis abzulegen. Daher werden die Dateipfade, die vom OS für diesen Zweck vorgesehen sind, verwendet.

Aus persönlichen Gründen kann die Verwendung unter macOS allerdings nicht getestet werden.

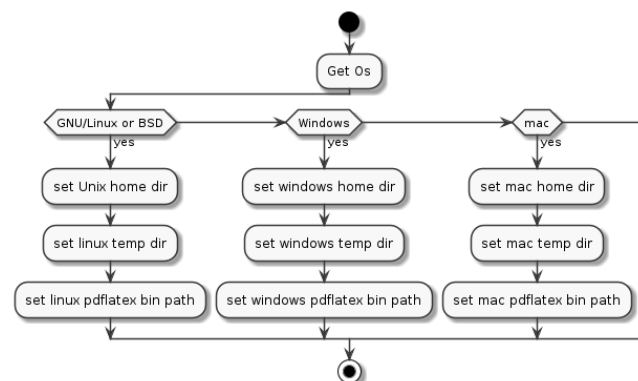


Abbildung 15

*Ablaufdiagramm des Konstrucktors der Klasse OperartingSystem*

### **de.thowl.aids.database**

Das **database** Das database Modul ist für die Datenbank zuständig.

### *de.thowl.aids.database.MySql*

Die Einzige Klasse in dem Modul `database` ist `MySql`. In dieser Klasse, werden Sämtliche Befehle die mit der SQL Datenbank zusammenhängen duntergebracht. Dazu gehören auslese, einlese, sowie Im- Export Methoden. Auch Ausgebemethoden für eine besser Übersicht des Users und ausführlichere Informatonsausgabe wurden erstellt und oder geplant. Diese werden jedoch in der Aktuellen Version des Programmen nicht genutzt. Die nach der Grundlegenden Eingabe wichtigsten Methoden dieser Klasse, sind die Import und Export Methoden für CSV Dateien. Diese werden an eine Steuerungseinheit in der Gui gekoppelt. Grundvariablen dieser Klasse sind u.a. die Zugangsdaten zur Datenbank. Sollte der Eigentümer der Datenbank, diese also ändern müssen die Variablen manuell im Code angepasst werden.

### *de.thowl.aids.gui*

Das `gui` Modul ist für die grafische Oberfläche zuständig. In diesem Abschnitt werebn Eventhandler nicht Betrachtet.

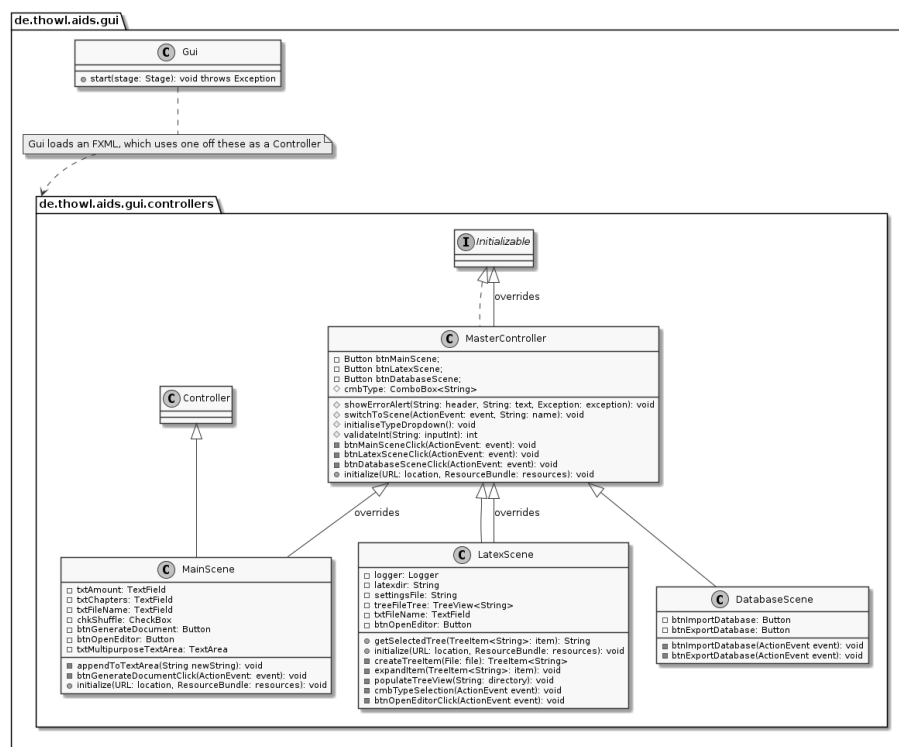


Abbildung 16

Architektur des `gui` Moduls

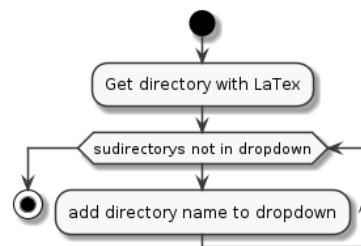
### *de.thowl.aids.gui.Controller*

Die Klasse `Controller` ist eine abstrakte Klasse, von der alle GUI-Controller erben.



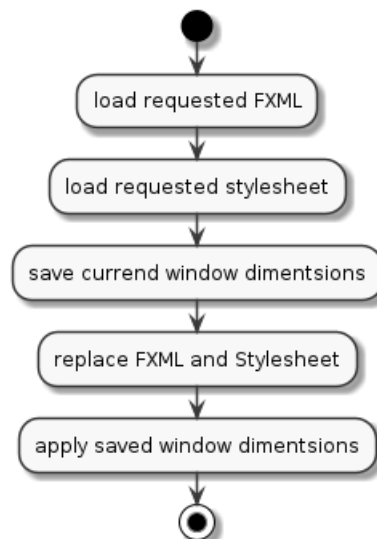
Die in Abbildung 20 dargestellte Methode füllt das TypeDropdown, welches dazu verwendet wird, den Dokumenttypen grafisch auszuwählen, mit Daten. Der einfachste Weg dies zum Zeitpunkt der Implementierung zu realisieren ist es, die Dateistruktur im config-verzeichnis nachzubilden (s. Abbildung 20).

Die `switchToScene` methode (Abbildung 21) wechselt die Szene in der GUI. Dazu werden zuerst die bestehenden Dimensionen (Fensterhöhe und Breite) zwischengespeichert. Im Anschluss wird die FXML und das Stylesheet ersetzt. Daraufhin werden die gespeicherten Dimensionen wieder auf das Fenster angewendet, um Größenveränderungen zu verhindern.



**Abbildung 17**

*Ablaufdiagramm der initializeTypeDropdown Methode*



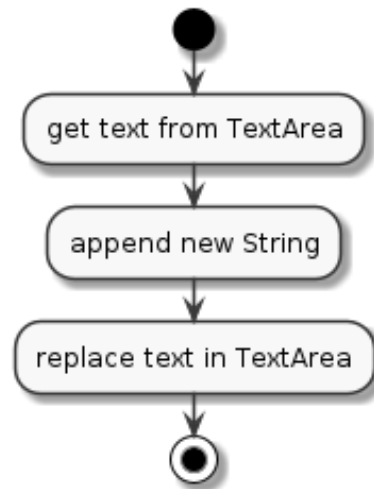
**Abbildung 18**

*Ablaufdiagramm der switchToScene Methode*

### *de.thowl.aids.gui.MainScene*

Die Methode `appendToTextArea` (Abbildung 22) fügt eine Textzeile in eine TextArea ein, welche als Statusindikator genutzt wird.

Dazu wird der bestehende Text kopiert, der neue String angefügt, und anschließend der alte durch den neuen Text ersetzt.



**Abbildung 19**

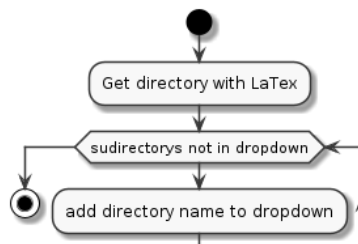
*Ablaufdiagramm der `appendToTextArea` Methode*

### ***de.thowl.aids.gui.Controller***

Die Klasse **Controller** ist eine abstrakte Klasse, von der alle GUI-Controller erben.

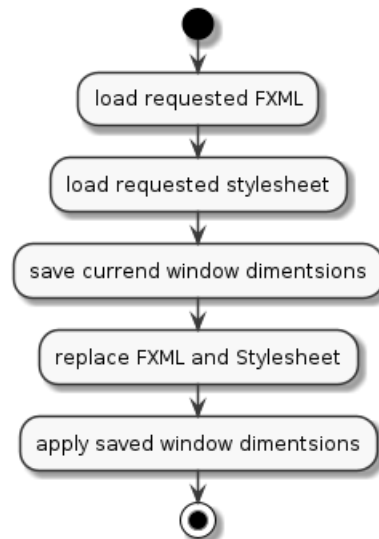
Die in Abbildung 20 dargestellte Methode füllt das TypeDropdown, welches dazu verwendet wird, den Dokumenttypen grafisch auszuwählen, mit Daten. Der einfachste Weg dies zum Zeitpunkt der Implementierung zu realisieren ist es, die Dateistruktur im config-verzeichnis nachzubilden (s. Abbildung 20).

Die `switchToScene` methode (Abbildung 21) wechselt die Szene in der GUI. Dazu werden zuerst die bestehenden Dimensionen (Fensterhöhe und Breite) zwischengespeichert. Im Anschluss wird die FMXL und das Stylesheet ersetzt. Daraufhin werden die gespeicherten Dimensionen wieder auf das Fenster angewendet, um Größenveränderungen zu verhindern.



**Abbildung 20**

*Ablaufdiagramm der `initializeTypeDropdown` Methode*

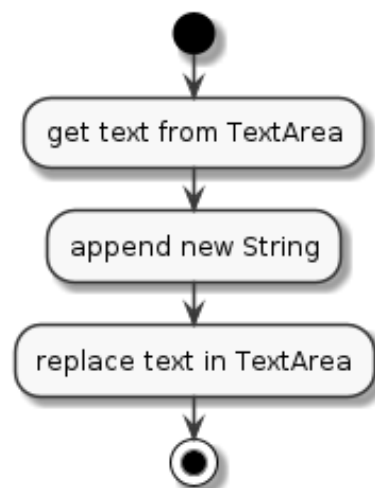
**Abbildung 21**

*Ablaufdiagramm der switchToScene Methode*

### *de.thowl.aids.gui.MainScene*

Die Methode `appendToTextArea` (Abbildung 22) fügt eine Textzeile in eine TextArea ein, welche als Statusindikator genutzt wird.

Dazu wird der bestehende Text kopiert, der neue String angefügt, und anschließend der alte durch den neuen Text ersetzt.

**Abbildung 22**

*Ablaufdiagramm der sappendToTextArea Methode*

## **Gesprächsprotokolle**

Im Folgenden werden nur die Gespräche mit den Dozenten aufgeführt, Alles Weitere wurde bei Bedarf auf WhatsApp geklärt.

### **1ste Besprechung**

Es wurden unsere Ideen und Ansätze bezüglich des Projektes vorgestellt, und der Meilensteinplan präsentiert. Diese wurden alle gut aufgenommen. Im Abschluss wurde noch ein Themenwunsch für eine evtl. Vorlesung vorgeschlagen: JavaFx.

### **2te Besprechung**

Es wurde der aktuelle Fortschritt bezüglich des Projektes, sowie Probleme vorgestellt. Probleme mit den Unit-Tests konnten nach einem Vorschlag ignoriert werden (diese werden daher auch nicht weiter erwähnt).

## Implementierung (Probleme und Lösungen)

### **pdflatex**

Beim Testen der `compile()` Methode passierte absolut gar nichts<sup>15</sup>Es wurden keine Fehler oder vergleichbares ausgegeben, und von einem PDF-Dokument fehlte jede Spur. Es gab also keinen Hinweis darauf, dass `pdflatex` ausgeführt wurde.

Um dem Ursprung auf den Grund zu gehen, sollte erstmal dafür gesorgt werden, dass der gewohnte Output von `pdflatex` von unserem Programm ausgegeben wird, um Fehler erkennen zu können. Bei der Umsetzung wurde festgestellt, dass der fehlende Output an sich die Ursache war, und eben dieser nicht blockiert werden darf. Dieses Problem hat sich mehr oder weniger von selbst gelöst.

Um `pdflatex` auszuführen, setzten wir den Befehl als String zusammensetzen und übergaben ihn an einen Processrunner. Diese Art und Weise wurde plötzlich als deprecated markiert.

Nach einem Blick in die Dokumentation wurde klar, dass ein `String[]` vorgesehen ist. Unser Ansatz sollte durch häufigen Missbrauch (nicht näher beschrieben) aus Java entfernt werden. Der entsprechende Quellcode wurde stante pede angepasst.

### **CSS-stylesheet**

Einige Elemente wie die Icons in der Seitenleiste und die Text-Area, wollten sich nicht den in der Größe anzeigen lassen, die ursprünglich vorgesehen war.

Etwas Nachforschung ergab, dass die Icons einige Extraregeln für die Skalierung benötigten. Da die Text-Area nach ewigen Trial-and-Error immer noch nicht die geplanten Dimensionen aufwies, und die optische Schönheit aus Zeitgründen nicht priorisiert wurde, wurde dies als “Designentscheidung” angesehen und so belassen.

### **ChatGPT**

ChatGPT ist bei der Beantwortung von Anfragen immer übermäßig gesprächig. Eine typische ChatGPT-Antwort sieht in etwa so aus:

[Beschreibung der eigenen Frage]

[Tatsächliche Antwort]

[Kurzes Fazit, oder ähnliches]

Da ChatGPT durch einen Bug bei zu vielen ähnlichen Fragen in einen Zustand wechselt,

indem die eigenen Rahmenbedingungen ignoriert werden, gibt es selbst mit Überredungsversuchen keine zuverlässige Möglichkeit, den für uns wichtigen Teil der Antwort zu isolieren. Diese Feature umzusetzen würde sich als sehr schwierig erweisen, und vermutlich in kryptischen, unwartbaren regex Masken ausarten.

Das Feature wurde verworfen, es war ohnehin nur als optionale Anforderung geplant.