Fabius Mettner

Fabius1705@live.de

Besondere Lernleistung Informatik

Der CaRP-Assigner

# Einleitung

Der Course and Research Paper Assinger (zu Deutsch: Kurs und Facharbeit Zuweiser (KuFa-Zuweiser)) ist ein Programm, zum Zuweisen von Schülern nach Wunschkursen, welche nach einer Priorität geordnet sind, in entsprechende Kurse. Dabei wird versucht eine Zuweisung zu erstellen, welche einer Verteilung mit der bestmöglichen Priorität entspricht.

## Motivation

Nach betrachten des alten KuFA-Zuweisers fielen mir haufenweise Verbesserungen ein, die dieses jährlich genutzte Programm nicht nur schneller, sondern auch Variabler in der Bedienung machen konnten. So war die alte graphische Oberfläche in einem alten Swing-Format gehalten und damit wenig Variabel. Die Fenstergröße war fest fixiert und auch das Dateienheraussuchen war über die Swing Variante gesteuert. Zudem wird inzwischen das „.xlsx“ Dateiformat sehr viel öfter benutzt, als das „.xls“ Format, welches neben „.csv“ das einzig einlesbare Format war.

Schnell erkannte ich auch, dass selbst die neue von Daniel Salomon entwickelte graphische Oberfläche sich immer noch im laufe des Berechnungsprozess aufgehangen hat und so habe ich mich eine vollständige Überarbeitung der graphischen Oberfläche gesetzt. Zudem war die Struktur des alten Projekts wenig variabel, sodass ich auch hier eine Vollständige Überarbeitung durchgeführt habe, was mir dann auch das Einführen neuer Optionen und Funktionen im Programm ermöglichte.

## Vorgehensweise

Zunächst einmal mussten die bereits vorhandenen Funktionen des alten Programms gesichtet werden. Dann wurde nach neuen Ansätzen zur Überarbeitung des Programmes gesucht. Nach einiger Überlegungszeit und vielem ausprobieren wurde der alte Programmcode zur Seite gelegt und ein neues Java-Programm erstellt. Hier wurden schon die ersten großen Änderungen im Grundaufbau vorgenommen. Anstatt der Flachen Hierarchie des Klassenbaumes wurde nun auf einen hierarchisch strukturierten Klassenbaumaufbau gesetzt. Dies ermöglicht nicht nur einen einfacheren Überblick über die einzelnen Bereiche, sondern erweist sich auch als sinnvoll, wenn man nur Teile des Programmes verändern, oder in eine neue Umgebung überführen will.

Des Weiteren wurde hier auch die Art des Benutzens von Libraries verändert. So wurde hier auf Maven gesetzt. Neben einer vereinfachten Möglichkeit zum Exportieren des Projektes in das „.exe“ und „.jar“-Format ist es so auch möglich geworden einfach neue Referenzen, sogenannte „Dependencies“, im Programm einzufügen. Diese Referenzen werden von Maven selbstständig verwaltet und es ist nicht mehr nötig Libraries zu verwenden.

Auch bei der graphischen Oberfläche wurden hier grundlegende Veränderungen vorgenommen. Die genutzte „Swing“ Oberfläche wurde verworfen und es wurde eine neue „JavaFX“ Oberfläche entwickelt. Diese gibt der Anwendung nicht nur einen „moderneren Look“, sondern ermöglicht auch das einfache Einbinden neuer Funktionen. Um eine passende Oberfläche zu schaffen, wurde mit dem für diesen Zweck entwickelten „Scene Builder“ gearbeitet.

Im weiteren Entwicklungsprozess wurden neben neuen Features auch weitere Referenzen und Designs eingefügt. So ist das Wechseln zwischen einem hellen und einem dunklen Oberflächendesign, sowie das Wechseln der Sprache zwischen Deutsch und Englisch ermöglicht worden.

# Der Entwicklungsprozess

Neben etlichen anstrengenden Stunden des Fehlerbehebens, die im Verlauf auch noch detaillierter aufgeführt werden, ist im Verlauf des Entwickelns auch viel am Stil des Programmierens verbessert worden.

## Die Neustrukturierung

Zuerst ist durch die neu Aufgesetzte Struktur auch eine vollständige Erneuerung des alten „KuFA-Zuweisers“ geschehen. Dabei wurde unter dem Baumpfad „distributor“ alles für den Berechnungsprozess Relevante programmiert, während das Einlesen und Schreiben von Dateien in den Reiter „dateimanager“ Wanderte. Hierbei liegt auch der erste große Unterschied zu dem alten Programm. Anstelle des sofortigen Einlesens einer Tabellendatei in den Berechnungsprozess, wird die Tabelle zunächst in einen sogenannter „WriteableContent“ überführt. Der Distributor verfügt über Methoden, mit denen er dann diesen „WriteableContent“ einlesen kann.

Im gleichen Zug wurden alle für die graphische Oberfläche relevanten Klassen unter dem Reiter „guiFX“ eingeordnet. Weitere Klassen, die übergeordnet relevant sind kann man unter dem Ordner „util“ auffinden.

Um die Struktur zu wahren sind alle Datei, die keine Klassen sind in einen sogenannten „resources“ Ordner gewandert, wo sie nach Kategorien geordnet aufgeführt sind.

## Die Ausprogrammierung

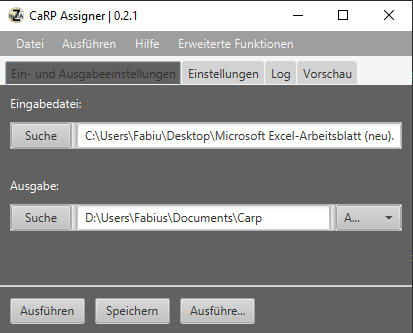
Begonnen hat die Ausprogrammierung zunächst mit dem In- und Exporter für Dateien. Im gleichen Zug ist auch die Klasse „References“ mit einem den Umständen angepassten Logger. Um die Exportdatei gut zu stylen ist die Klasse „CellStyles“ entstanden, welche eine Vielzahl an unterschiedlichen Zellen Aussehmöglichkeiten erzeugen kann. Nachfolgend wurde der Berechnungsprozess und alle zugehörigen Klassen in einem Schwung einfach ausprogrammiert. Im weiteren Verlauf wurde zunächst ein Funktions GUI benutzt, welches noch mit swing arbeitete, um die ersten Funktionen zu testen, bevor schließlich unter zu Hilfename des SceneBuilders ein JavaFX GUI aufgesetzt wurde. Nach erstellen des neuen GUI kamen nun vor allem in den Bereichen der Berechnung und im Graphischen Bereich immer wieder kleinere und größere Neuerungen hinzu. So entstand auch die speicherbare Konfiguration, der speicherbare Log und die Möglichkeit eine „.carp“-Datei abzuspeichern. Über einen längeren Experimentellen Zeitraum mit vielen Änderungen im graphischen Design entstanden auch die neuen Vorschauen für die Berechnung und die Eingelesenen Daten. Hier wurde die Möglichkeit zur Bearbeitung der Daten mit allen notwendigen Funktionen immer weiter optimiert. Zuletzt wurden die Schortcuts, sowie die Icons in das Programm eingeführt und schließlich ein verbessertes „Über“ Fenster erstellt. Damit war das Eigentliche Ausprogrammieren fertig und es mussten nur noch bestehende Bugs behoben und Klassen ausdokumentiert werden.

## Die größten Fehler und Bugs

Über die Zeit haben sich in den Programmcode immer wieder kleinere und größere Fehler eingeschlichen. Um diese Fehler zu finden bedarf es oft einer detaillierten Testung der Applikation. Während einige Fehler sofort auffallen, ist bei anderen ein genaues Verfolgen der vorgehenden Prozesse von Nöten. Sobald ein solcher Fehler auffällt ist es an der Zeit diesen im Code selbst ausfindig zu machen und zu beheben. Da viele Fehler auf kleinen Programmabschnitten beruhen, die dann im Verlauf zu weitreichenden Problemen führen, ist zunächst ein kleinschrittiges Auffinden der Fehlerquelle erforderlich. Mithilfe kleinschrittiger Ausgaben und unter Nutzung des Debug Modus, können so viele der Fehlerquellen identifiziert werden. Dann ist das Beheben um einiges leichter. Da die meisten Fehler lediglich kleinen logischen Aussetzern, oder dem Übersehen von Zusammenhängen zu verdanken sind, ist es leicht diese mit einem genaueren oder neuen Blick eindeutig zu beheben. Bei komplexeren Fehlern war es sinnvoll, testweise die Wirkung einer Veränderung einzelner Programmabschnitte zu versuchen.

Ja, es gab bereits einen KuFA-Zuweiser. Dieser verfügte auch schon über die grundlegenden Einstellungsmöglichkeiten und eine akzeptable Berechnung. Er hatte aber auch einige Nachteile, die im jetzigen Produkt verbessert wurden. So war es nicht möglich sich eine Vorschau im Programm selbst anzuschauen und schon gar nicht diese zu bearbeiten. Auch war es nicht möglich die Größe des Programmfensters zu verändern, was natürlich zu Einschränkungen in der Bedingung geführt hat. Zusätzlich hat sich das GUI während der Berechnung aufgehangen, sodass man den aktuellen Fortschritt nicht mehr richtig angezeigt bekam. Aufgrund des Alters des KuFA-Zuweisers unterstützte dieser auch nicht das neuere „.xlsx“ Excel-Format, welches nun auch zur Verfügung steht, sowie eine neues Dateiformat, welches speziell auf den KuFA-Zuweiser zurechtgeschnitten ist, und auch nur von diesem Eingelesen, sowie ausgegeben werden kann: Das „.carp“-Format. Auch altersbedingt war die Eingabedateiauswahl, sowie das Raussuchen der Ausgabedatei noch über swing gestaltet, wie auch das restliche GUI. In der jetzigen Version wird die modernere JavaFX Umgebung genutzt. Dadurch kann zum Auswählen der Datei auch der Standard Explorer des jeweiligen Betriebssystems verwendet werden. Hinzu kommt, dass die neue Version ein Einfügen über Drag and Drop (siehe Seite ?) unterstützt. Es kann zwischen den Sprachen Englisch und Deutsch gewechselt werden, wobei Deutsch Standardmäßig aktiviert ist. Auch ist es möglich das Aussehen des GUI zwischen einem hellen und dunklen Design zu ändern.

**Wie füge ich Tabellen ein?**

Der KuFA-Zuweiser unterstützt sowohl .csv, .xls und .xlsx Dateien. Um die gewünschte Datei einzufügen gehen sie in den Reiter „Ein- und Ausgabeeinstellungen“ und betätigen sie den oberen Button „Suche“. Jetzt erscheint ihr Dateiexplorer und sie können die gewünschte Datei heraussuchen und dann über öffnen in den KuFA-Zuweiser laden.

Sie können auch über den Menü-Reiter „Datei“ und dann über die Funktion „Eingabe“ den Dateiexplorer zum Importieren der gewünschten Tabellendatei aufrufen.

Zudem ist es möglich eine Datei per Drag and Drop in das Programm zu laden. Hierzu ziehen sie einfach die zu ladende Datei über das Text Feld unter dem Punkt Eingabe.

**Wie muss die Eingabedatei aussehen, damit sie vom KuFA-Zuweiser verarbeitet werden kann?**

Damit eine Datei von dem neuen KuFA-Zuweiser eingelesen werden kann muss sie folgende Kriterien erfüllen:

* Zum Einfügen eines Schülers
  + Die Datei muss die unter den Konfigurationseinstellungen zu findende Config „Schüler Kennzeichnung“ beinhalten, um einen Schüler hinzuzufügen. Diese „Schüler Kennzeichnung“ kann entweder in der Spalte „A“ vor den Angaben zum Schüler stehen, sodass dessen Werte erst in der darauffolgenden Spalte „B“ beginnen, oder sie kann als Tabellen Benennung angegeben werden. Dann steht das der Nachname des Schülers schon in der Spalte „A“.
  + Dabei ist die maximale Kursanzahl zu beachten. Der Schüler wird wie folgt in der Tablle aufgeschrieben: {Nachname, Vorname, Kurs 1: Fach, Kurs 1: Lehrer, Kurs 2: Fach, Kurs 2: Lehrer, …, Kurs („maximale Kursanzahl“): Fach, Kurs („maximale Kursanzahl“): Lehrer}
  + Wenn mehr als „maximale Kursanzahl“ Fächer angegeben werden, werden sie auch eingelesen, aber sie sind in der Berechnung nicht verfügbar. Daher ist es zu empfehlen, dass die „maximale Kursanzahl“ auf die Kursanzahl des Schülers mit den meisten Kursangaben gesetzt wird!
* Zum Einfügen eines Kurses:
  + Der Kurs kann beim Schüler mit angegeben sein, wodurch er mit dem Schülermaximum aus der Config Datei hinzugefügt wird.
  + Die Datei muss die unter den Konfigurationseinstellungen zu findende Config „Kurs Kennzeichnung“ beinhalten, um einen Schüler hinzuzufügen. Diese „Kurs Kennzeichnung“ kann entweder in der Spalte „A“ vor den Angaben zum Kurs stehen, sodass dessen Werte erst in der darauffolgenden Spalte „B“ beginnen, oder sie kann als Tabellen Benennung angegeben werden. Dann steht beginnen die Angaben zum Kurs in Spalte „A“.
  + Der Kurs muss wie folgt in der Tabelle stehen: {Fach, Lehrer, Maximale Schülerzahl}
* Um einen Kommentar zu kennzeichnen muss in der Spalte „A“, als erstes das Zeichen aus der Konfiguration, welches unter „Kommentar Kennzeichnung“ zu finden ist, angegeben werden.

**Wie starte ich eine Zuweisung?**

Hierzu müssen bereits Daten eingelesen worden sein. Sobald dass der Fall ist drücken sie einfach den Button „Ausführen“, den sie unten links finden. Dann erscheint unten rechts eine Prozessanzeige, welche ihnen anzeigt, wie weit das Programm mit der Zuweisung ist.

**Wie exportiere ich die Zugewiesenen Daten wieder in eine Excel?**

Das Exportieren ist wieder, sowohl nach .xls, .xlsx, oder auch .csv möglich. Um den Ort auszuwählen, an den sie ihre Daten exportiert haben wollen, gehen sie in die Ein- und Ausgabeeinstellungen und betätigen sie dort den unteren „Suchen“ Button. Wählen sie nun den gewünschten Ausgabeordner und bestätigen sie mit „Ordner Auswählen“. Um nun den Dateityp festzulegen klicken sie einmal rechts auf den Button „Ausgabetyp“ und wählen sie dort den gewünschten Ausgabetyp aus. Dieser sollte dann auf dem Button anstelle von „Ausgabetyp“ erscheinen. Jetzt können sie über den Button „Speichern“ die Datei Exportieren lassen. In dem gewünschten Ordner finden sie nun zum einem eine „.log“-Datei, in der sich der Log befindet, dann eine „.carp“-Datei, die sie mit dem KuFA-Zuweiser wieder öffnen können. Zuletzt liegt in dem Ordner noch die exportierte Datei im gewünschten Format.

**Kann ich eingegebene Daten noch bearbeiten?**

Unter dem Reiter Eingabe finden sie eine Vorschau aller der von Ihnen importierten Daten. Um diese Daten zu bearbeiten, wählen sie einfach den Eintrag in der Liste der Schüler oder der Liste der Kurse aus, den sie gerne bearbeiten möchten. Mit einem Rechtsklick werden Ihnen nun die Bearbeitungsfunktionen angezeigt. Alternativ finden Sie im Menü unter dem Reiter „Bearbeiten“ ebenfalls für den ausgewählten Kurs oder Schüler die Bearbeitungsfunktionen:

1. „Füge hinzu“: Mit dieser Funktion kann ein neuer Schüler oder Kurs in das Programm eingefügt werden. Dabei erscheint eine grafische Oberfläche, in die Sie die gewünschten Daten eintragen können. Groß- und Kleinschreibung ist bei den Kursen egal. Wenn Sie fertig sind, betätigen Sie einfach den Knopf „Speichern“ und der neue Schüler wird automatisch eingefügt.
2. „Bearbeite“: Mit dieser Funktion ist es möglich einen Schüler oder Kurs zu bearbeiten. Hier erscheint dasselbe GUI wie beim Einfügen des gewünschten Schülers oder Kurses. Die Felder sind nun dem Kurs oder Schüler entsprechend ausgefüllt und können daher beliebig verändert werden. Indem Sie „Speichern“ drücken, werden die Daten überschrieben.
3. „Entfernen“: Mit dieser Funktion ist es möglich den aktuell ausgewählten Kurs oder Schüler zu löschen.

**Kann ich nach der Zuweisung noch Veränderungen vornehmen?**

Um an den berechneten Daten Veränderungen