

JAVA STARS NRW
Sun Microsystems Award 2004

Projekttitle: DODEKA

Ein Programm zur Verarbeitung von Zwölftonreihen

Übersicht	Ein Programm zum Üben der Modi von Zwölftonreihen im Musikunterricht der Oberstufe	
Schule:		Konrad-Heresbach-Gymnasium Laubacherstr. 13, 40822 Mettmann Tel.: 02104-96720
Projektteam:		Antonia Capito Ringstr. 41, 40629 Düsseldorf Tel.:0211-297775 Email:antonia.capito@web.de Jahrgang:1986 Klasse:12
		Daniela Dosin Pfintznerstr.6, 40822 Mettmann Tel.:02104-13271 Email:danni.dosin@web.de Jahrgang:1986 Klasse:12
		Nora Geschorec Böttingerweg 9, 40822 Mettmann Tel.:02104-24220 Email:nora1912@gmx.de Jahrgang:1985 Klasse:12
		Ann-Kathrin Kroll Nösenberg6, 40822 Mettmann Tel.:02104-74484 Email:derklaus@roverpara.de Jahrgang:1985 Klasse:12
Fachlehrer:		Werner Hinzmann Am Düsselufer 20, 40699 Erkrath Tel.:0211-9003091 Email:werner.hinzmann@t-online.de

1 Projektbeschreibung

1.1 Unterrichtsfach

Musik

1.2 Thema

Modi der Zwölftonreihen

1.3 Projektidee

Die Projektidee entstand in einem Gespräch des Informatikkurslehrers mit dem Musiklehrer der Schule, der beklagte, dass ihm keine Software bekannt sei, mit deren Hilfe Schüler die Modi der Zwölftonreihen üben könnten. Um Portabilität zu gewährleisten, sollte die Software möglichst mit Standard-Midi-Dateien arbeiten.

Der Kurslehrer nahm die Fragestellung als Projektansatz auf und erforschte zunächst im Internet, inwieweit bereits vorhandene Java-Module für die Verarbeitung von Midi-Dateien zur Verfügung stehen, um die Machbarkeit des Projekts abschätzen zu können.

Ein erster Ansatz führte über das Modul "jfugue", das eine Umwandlung von Melodiestrings in Midi-Dateien gestattet und in dem die musikalischen Berechnungen innerhalb dieser Strings stattfinden. Leider beherrscht das Paket "jfugue" nicht die Umkehrung, das Einlesen von Midi-Dateien mit Umwandlung in Melodiestrings.

Im zweiten Ansatz wurde das Paket "JMusic" näher untersucht und schließlich als das ideale Werkzeug für das Projekt ausgewählt. Der Situation des Informatik-Grundkurses kam sehr entgegen, dass das Paket "JMusic" sehr gut dokumentiert ist, Tutorials zu seiner Verwendung vorliegen und bereits auf komfortable Teilmodule zurückgegriffen werden kann.

Der Informatik-Grundkurs hat 1 ½ Jahre lang unter Delphi programmiert und musste ohne jegliche Syntaxkenntnisse in Java einsteigen. Kenntnisse grundlegender Programmieretechniken, sowie in Klassenbildung und Vererbung, haben die Schüler in der Delphi-Programmierungsumgebung erworben.

Die Verwendung des Pakets "JMusic" gestattete es den Schülern, auf einem mittleren Niveau in die Problemstellung einzusteigen und so die syntaktischen Hürden zu überwinden. Eine Einarbeitung in die im Projekt verwendeten musikalischen Objekte und Methoden war ebenfalls vonnöten. Da nicht alle Schüler des Kurses gleichzeitig Musikunterricht erhalten, mussten sich einige von ihnen darüber hinaus Grundkenntnisse in Notenschreibweise aneignen.

1.4 Nutzen für den Unterricht

Im Musikunterricht der Oberstufe lernen die Schüler eine Vielzahl von Verarbeitungstechniken von musikalischen Motiven kennen. Das vorliegende Programm soll den Schülern die Möglichkeit eröffnen, Krebs, Umkehrung, Krebsumkehrung und Transposition von Motiven zu üben. Es wird ein Fenster mit einem vorgegebenen Motiv bereitgestellt. In einem zweiten Fenster kann der Schüler seine Lösung für die Verarbeitung des Motivs eingeben, während zum Vergleich in einem dritten Fenster die vom Computer errechnete Lösung angezeigt wird. Für den Lehrer besteht die Möglichkeit, eigenen Entwürfe von Motiven als Midi-Dateien zu speichern, und vor allem den Schülern Midi-Dateien zur Übung vorzugeben. So kann aus einem unerschöpflichen Repertoire ausgewählt

werden. Die verwendeten Musikbeispiele und deren Verarbeitungen können sowohl im Notenbild betrachtet werden als auch über die Audioanschlüsse des Rechners angehört werden.

2 Lösungskonzept

2.1 Aufbau der Lösung

Der Anwender findet eine graphische Oberfläche vor, die dazu dient die Programmfunktionen in einer Menüstruktur bereitzustellen und evtl. benötigte Parameter zu setzen.

2.2 Eingesetzte Verfahren

Krebs

Umkehrung

Transposition

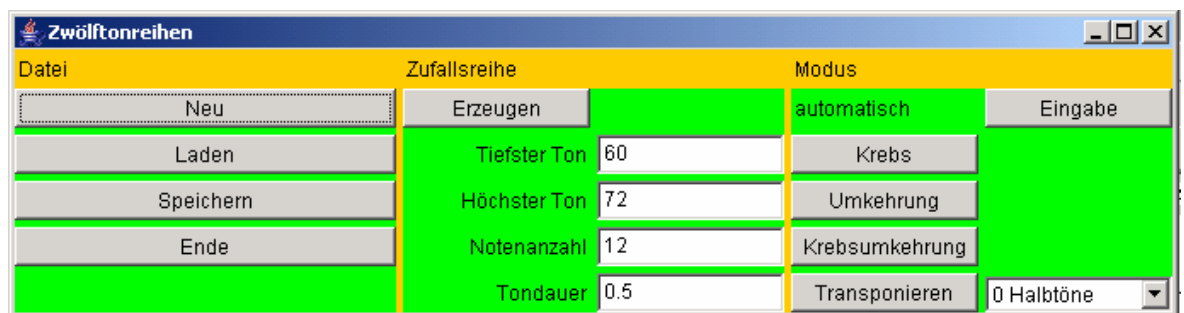
Krebsumkehrung

Anzeigen einer 12-Tonreihe mit 12 verschiedenen , in Tonlänge und Tonhöhe variierten, Tönen

3 Benutzerschnittstelle

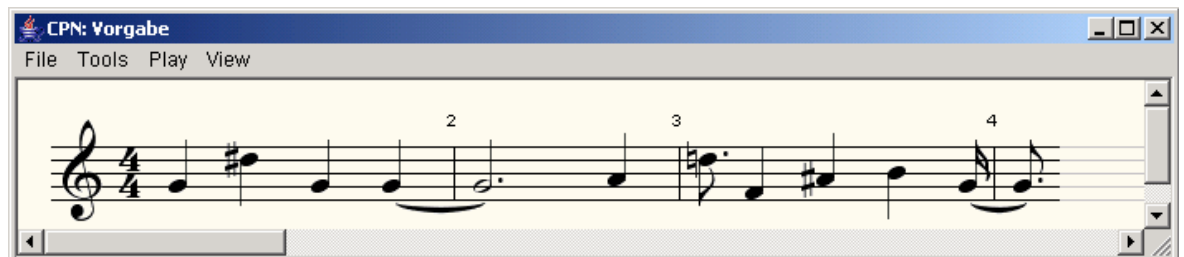
3.1 Konzept

Die Benutzerschnittstelle ist in drei Hauptteile unterteilt. Auf der linken Seite ist der Dateiteil zu finden in welchem man eine neue Reihe bilden kann, eine Datei speichern oder laden kann und ebenso das Programm beenden kann. Im mittleren Panel findet man die Bedienfunktionen zur Erzeugung der Zwölftonreihe. Hier kann man die maximale und minimale Tonhöhe, die maximale Länge der einzelnen Noten und die Anzahl der Noten einstellen (auch Reihen mit mehr oder weniger als zwölf Tönen sind möglich). Im rechten Panel findet man auf der linken Seite die Buttons für die automatischen Funktionen Krebs, Umkehrung, Krebsumkehrung und Transponierung. Auf der rechten Seite kann der Schüler durch Wählen des Buttons Eingabe ein leeres Fenster erzeugen, um selber eine Funktion zu versuchen. Daraufhin hat der Schüler die Möglichkeit, durch die automatische Funktion seine Eingabe zu überprüfen. Jedes Fenster, in dem Noten angezeigt werden, kann über die Funktion Play – Play all die angezeigten Noten abspielen.



3.2 Funktion 1

Datei Neu: Hier wird ein neues Fenster erstellt, in das man Noten einfügen kann.



Hier kann der Benutzer mit einem Mausklick eine neue Note einfügen. Diese Note kann daraufhin durch Ziehen der Note nach links oder rechts im Notenwert verändert werden. Maximale Notenwerte sind die ganze Note bzw. die ganze Pause. Durch klicken und ziehen in senkrechter Richtung kann die Note in ihrer Höhe beliebig variiert werden. Hier sind auch Halbtonschritte möglich.

3.3 Funktion 2

Datei Laden: Hier kann eine Midi-Datei geladen werden, die daraufhin notiert wird.

3.4 Funktion 3

Datei Speichern: Hier kann die Tonreihe als Midi-Datei gespeichert werden.

3.5 *Funktion 4*

Datei Ende: Durch diese Funktion wird die Anwendung beendet.

3.6 *Funktion 5*

Zufallsreihe Erzeugen: Mit dieser Funktion lässt sich die Zufallsreihe erzeugen. Sie wird gebildet nach den vorher eingestellten Werten, die in der gleichen Menuzeile zu finden sind. Diese Zufallsreihe wird daraufhin in einem Notenfenster angezeigt. Die Grundeinstellungen der Notenwerte sind zwischen 60 und 72, was den Noten zwischen C und c entspricht. Hier lässt sich auch die Notenzahl einstellen, wobei berücksichtigt werden muss, dass maximal so viele Töne erzeugt werden dürfen, wie die zuvor eingestellte Spanne der Tonhöhen zulässt. Dies ist notwendig, da eine Schleife dafür sorgt, dass nur verschiedene Töne zugelassen werden.

4.7 *Funktion 6*

Modus Eingabe: Hier kann der Anwender selbstständig ein Notenfenster erzeugen, in dass die der Funktion entsprechende Funktion selber eingibt. Dies ist die eigentliche Aufgabe des Anwenders. Die restlichen Funktionen dienen der Kontrolle dieser Eingabe des Anwenders.

4.8 *Funktion 7*

Modus Krebs: Hier wird ein Fenster erzeugt, in dem zur Kontrolle des zuvor eingegebenen die Krebsfunktion der zufälligen Reihe angezeigt wird. Hier kann der Anwender seine eigene Eingabe mit der Musterlösung vergleichen.

4.9 *Funktion 8*

Modus Umkehrung: Hier wird ein Fenster erzeugt, in dem zur Kontrolle des zuvor eingegebenen die Umkehrfunktion der zufälligen Reihe angezeigt wird. Hier kann der Anwender seine eigene Eingabe mit der Musterlösung vergleichen.

4.10 *Funktion 9*

Modus Krebsumkehrung: Hier wird ein Fenster erzeugt, in dem zur Kontrolle des zuvor eingegebenen die Krebsumkehrfunktion der zufälligen Reihe angezeigt wird. Hier kann der Anwender seine eigene Eingabe mit der Musterlösung vergleichen.

4.11 *Funktion 10*

Modus Transponieren: Hier wird ein Fenster erzeugt, in dem zur Kontrolle des zuvor eingegebenen die Transpositionsfunktion der zufälligen Reihe angezeigt wird. Hier kann der Anwender seine eigene Eingabe mit der Musterlösung vergleichen.