



JAVA STARS 2005 – Sun Microsystems Award

Projekttitle: GraDa

Übersicht

Teamnummer: 127

Schulnummer:

Schulname: Collegium Joesphinum Bonn

Schulform: privates Gymnasium in katholischer Trägerschaft

Name des Teams: Cojobo

Projektname: GraDa

Projektkurzbeschreibung:

Diese Projekt soll den Benutzern das Verstehen von Funktionen (quadratische Funktionen, Polynome, Sinus- und Kosinus-Funktionen, e-Funktionen und Kombinationen aus alle dem) erleichtern.

Unterrichtsfach: Informatik

Gruppengröße: 4 Personen

Altersgruppe: 19 Jahre

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINE FRAGEN ZUM WETTBEWERB	4
1.1	Wie haben Sie / habt ihr von dem Wettbewerb "JAVA STARS 2005" erfahren?	4
1.2	Habt ihr an anderen Wettbewerben teilgenommen?	4
1.3	Bei welchen Wettbewerben habt ihr bisher das Programm schon vorgelegt?	4
2	PROJEKTDESCHEIBUNG	5
2.1	<i>Projektbeschreibung</i>	5
2.2	<i>Projektidee</i>	5
2.3	<i>Thema</i>	5
2.4	<i>Unterrichtsfach</i>	5
2.5	<i>Nutzen für den Unterricht</i>	6
2.6	<i>Zeitaufwand</i>	6
2.7	<i>Arbeitsteilung</i>	6
2.8	<i>Arbeitsumgebung</i>	7
2.9	<i>Java-Application</i>	7
2.10	<i>Testumgebung</i>	7
2.11	<i>Probeläufe</i>	7
2.12	<i>Installation / Start des Programms</i>	7
3	LÖSUNGSKONZEPT	8
3.1	Aufbau der Lösung	8
3.2	Eingesetzte Verfahren	8
4	PROGRAMM-ARCHITEKTUR	9
4.1	Übersicht	9
4.2	Der Parser	9
4.3	Der Parser Struktur-Diagramm	10
4.4	Die Benutzeroberfläche	11
4.5	Die Benutzeroberfläche Struktur-Diagramm	12
5	REFERENZEN	13
6	ANLAGEN	14
6.1	<i>Dokumentierter Quelltext</i>	14
6.2	<i>Eidesstattliche Erklärung</i>	14
6.3	<i>Vermerk zum Copyright</i>	14

2 Projektbeschreibung

2.1 Projektbeschreibung

Unser eingereichtes Programm liefert dem Benutzer ein breites Feld an Funktionsanschauungen

Unser Projekt ist aus dem Leben eines Schülers in der Mittel- und Oberstufe entstanden, denn in dieser Zeit lernt man viel über verschiedene Zusammenhänge von Funktionen und Graphen.

Kurze Beschreibung des Projektes. Was kann das Programm? Wofür kann es eingesetzt werden? Was zeichnet das Programm aus?>

2.2 Projektidee

Die Idee zu unserem Projekt „GraDa“ ist in der Zeit der gymnasialen Oberstufe insbesondere in den Mathematikunterrichtsstunden entstanden, denn in dieser Zeit lernt der Schüler eine Menge neuer Zusammenhänge zwischen Funktionen und deren Ableitungen.

Bis man das Prinzip von Ableitungen oder von komplizierten Funktionen begriffen hat, ist meistens schon wieder ein neues Thema dran.

Anschauungen in Büchern sind zwar meistens vorhanden, aber wie sieht es mit schwierigeren Funktionen oder mit den Zusammenhängen zwischen einigen dieser Funktionen aus?

Diese Problem versucht unser Programm zu lösen. Indem man einzelne Parameter schnell mit Schiebereglern verändern kann, sieht man direkt was mit der Funktion passiert.

2.3 Thema

Das Thema reicht von einfachen Funktionen in der Mittelstufe, bis hin zu Wurzel, Sinus- und Kosinusfunktionen, die verstärkt in der Oberstufe behandelt werden.

2.4 Unterrichtsfach

Als Programm für die Graphen Darstellung passt das Programm wohl am besten in den Mathematikunterricht, wobei auch im Physikunterricht der Bereich der Beschleunigungen mit diesem Programm sicherlich erleichtert werden kann. (In NRW ist die Mathematik, die man in der Physik braucht, um die Regeln der Beschleunigung zu verstehen leider etwas nach hinten versetzt.)

2.5 Nutzen für den Unterricht

Im Unterricht wird es sicherlich nicht den Lehrer ersetzen, aber bestimmt sinnvoll ergänzen. Denn das Programm hilft dem Lehrer das, was er sonst nur in einem Tafelbild oder vielleicht noch mit Derive™ versucht zu erklären, ganz schnell dynamisch zu zeigen. Durch die Schieberegler kann man die Veränderungen an einer Funktion sehr viel einfacher und vor allem in feineren Schritten zeigen, was sonst zwei oder drei feste Bilder versuchen eindrucksvoll darzustellen.

2.9 Java-Application

Das Programm ist als Application geschrieben. Getestet wurde es auf Windows XP Rechnern.

2.11 Probeläufe

Ein möglicher Probedurchlauf des Programms folgt:

Nach dem Starten fällt das große Koordinatensystem auf der rechten Seite auf. Links daneben sieht man ganz oben ein Eingabefeld, in dem eine Funktion steht (, die noch weiter nach Wunsch verändert werden kann). Drückt man auf den Button „f(x) zeichnen“, erscheinen darunter ein paar neue Bereiche. Allen Formvariablen (A-Z; Alphabet mit allen Großbuchstaben) können mit Schieberegler Werten zugewiesen werden, durch Ziehen an diesen Schieberegler verändert sich das Bild des Graphen auf der rechten Seite.

Unter dem gerade beschriebenen Schieberegler findet man die eben eingegebene Funktion wieder. Die Funktion kann hier verändert, gelöscht oder gefärbt werden.

Soweit die erste Einführung.

Wer mehr Informationen haben möchte, wie die einzelnen Bereiche funktionieren, probiert es aus, oder liest die Hilfe.

2.12 Installation / Start des Programms

Eine Installation ist nicht nötig. Das Programm startet mit einem Doppelklick auf die Datei GraDa.jar. Diese Datei kann auch extrahiert werden, dann wird die Anwendung mit einem Doppelklick auf „Anwendung starten.bat“ aufgerufen.

3 Lösungskonzept

3.1 Aufbau der Lösung

Fall 1:

Ein gut gelaunter Schüler hat Interesse an Mathematik und möchte wissen wie er Funktionen am besten anzeigen lassen kann. Der erste Gedanke fällt sicherlich auf kommerzielle

Programme wie Derive™. Dass von Schülern entwickelte Software da nicht sehr weit herankommt ist klar, aber unser Programm kann die wichtigen Funktionen, die im Unterricht besprochen werden anzeigen und ableiten. Die Möglichkeit mit den Schieberegler die Funktion zu verändern beeindruckt ihn, denn dadurch bekommt er einen guten Einblick in das Verhalten des Graphen (z. B. $(x-A)/(x+A)$)

Fall 2:

Ein genervter Lehrer weiß nicht mehr wie er den Schülern eine Ableitung erklären soll. Es ist doch so einfach, denkt er sich (er hat ja auch schon tausend davon gesehen, berechnet und studiert). Dieser Lehrer sieht das Programm und denkt sich: Das mit dem dynamischen Ändern eines Parameters find ich klasse! Er zeigt den Schülern die Funktion $A \cdot x^2$ und wählt die erste und die zweite Ableitung zur Anzeige aus. Beim Ziehen am Schieberegler verstehen viele Schüler, wie die drei Funktionen zusammenhängen.

Fall 3:

Ein verzweifelter Schüler hat keine Ahnung wie er mit einer Funktionenschar zurecht kommen soll. Er gibt die Funktion ein und durch Ziehen am Schieberegler erkennt er endlich wie sich diese Formvariable bemerkbar macht (Funktion: $(x-A)/(5x^2-A)$)

4.3 Die Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche gliedert sich in 4 Bereiche, die sich auch in der Klassenstruktur wiedererkennen lassen.

Ganz oben befindet sich die Eingabe von Funktionen. Hier kann der Benutzer neue Funktionen eingeben. Wenn er die Eingabetaste oder auf den Button „F(x) zeichnen“ drückt, wird ein Event erstellt, das der Oberfläche mitteilt, es wurde eine neue Funktion erstellt. Die Oberfläche fügt diese neue Funktion dann zu der Funktionen Liste hinzu.

Unter dieser Eingabe befinden sich die Schieberegler, an denen man die Formvariablen einstellen kann (Natürlich nur, wenn welche im Funktionsterm vorkommen). Falls einer der Schieberegler in seinem Wert verändert wird, teilt dieses Element das der Oberfläche mit, damit diese den Befehl an das Schaubild weiterleiten kann.

Unter den Schieberegler befindet sich die FunktionenAuswahl. Dort werden alle Funktionen die sich in der Liste befinden angezeigt. Innerhalb dieser FunktionenAuswahl befinden sich Objekte, die jeweils eine einzige Funktion mit ihren Eigenschaften darstellen. Hier kann man dann Farbe des Graphen, die Sichtbarkeit oder den Funktionsterm der Funktion ändern.

Jede Änderung wird auch hier zuerst an die FunktionenAuswahl per FunktionsEvent geleitet und dann von dort aus als FunktionsListenEvent weiter an die Oberfläche geschickt.

Zum Abschluss gibt es noch den Zoom, wo man die Vergrößerungsstufen des Schaubildes einstellen kann. Die gewünschte Veränderung wird auch hier mittels Event weitergeleitet.

FBenutzeroberflächeStruktur-Diagramm:

