

Entwicklung eines Systems zur Erstellung und Bearbeitung von Programmieraufgaben für Java-Einsteiger

Vortrag zur Bachelor-Thesis von Jan Skorvan

1. Gutachten: Dr. Guido Rößling
2. Gutachten: M.Sc. Michael Stein

Gliederung

- Motivation
- Zielsetzung
- Verwandte Systeme
- Grundlagen
- Grundkonzept
- Umsetzung
- Live-Demo
- Nutzungserfahrungen

Motivation

- Programmiersprache Java im ersten Semester
- Für manche schwieriger, überfordernder Einstieg
 - Unterschiedliches Vorwissen
 - Komplexe Entwicklungsumgebungen
- Leistungsunterschiede in Übungen
 - Frustration durch schlechte Bewertungen
 - Überwindung, nach Hilfe zu fragen
- Lerndefizite, Durchfallen in der Prüfung

Zielsetzung

- Vereinfachung des Einstiegs in Java durch:
 - Einfache Entwicklungsumgebung als Programm auf dem eigenen PC
 - Übung ohne Bewertung durch Andere
 - Auf ein Programmierkonzept reduzierte Aufgaben
 - Verständliche und passende Hilfestellungen

Verwandte Systeme

- BlueJ
 - Speziell für die Lehre entwickelt
 - Anschauliche Darstellung von Konzepten der objektorientierten Programmierung
 - Probleme:
 - Aufwendige (Selbst-)Einarbeitung
 - Teils grafische Oberfläche statt Code

Verwandte Systeme

- Java-Editor
 - Einfache Erstellung kleiner Programme
 - Für Schulen entwickelt
 - Probleme:
 - Zu viele Hilfsmittel
 - Keine Fehlermarkierungen
 - Java-Fehlermeldungen

Verwandte Systeme

- CodingBat
 - Website zum Lernen von grundlegenden Programmierkenntnissen in Java
 - Kurze, auf Methoden reduzierte Aufgaben
 - Probleme:
 - Internetverbindung nötig
 - Vorgegebene Aufgaben
 - Fehlermeldungen

Grundlagen

- Forschungsarbeiten
 - Brown und Altadmri: Novice Java Programming Mistakes
 - Blackbox-Datensatz aus BlueJ
 - Analyse der Fehlerhäufigkeit und -schwere
 - Häufige und schwere Fehler sollten besonders gut erkannt und erklärt werden
 - Einschätzung vieler Lehrender weicht von der Analyse ab

Grundlagen

- Marceau, Fisler und Krishnamurthi: Mind Your Language
 - Analyse von Fehlermeldungen aus DrRacket
 - Empfehlungen für die Formulierung effektiver Fehlermeldungen
 - Gleiches Vokabular in Lehre und Programm

Grundkonzept

- Lehrende stellen Inhalte im Programm zur Verfügung
 - Aufgaben
 - Hilfestellungen
- Studierende lernen mit dem Programm
 - Aufgaben bearbeiten
 - Bei Unklarheiten Hilfestellungen nutzen

Grundkonzept

- Enge Verknüpfung von Übung und Vorlesung
 - Aufgaben passen zu Vorlesungsinhalten
 - Programmierkonzepte
 - Vokabular
 - Hilfestellungen passen zu Aufgaben
 - Alle notwendigen Inhalte werden erklärt
 - Vokabular

Umsetzung

Aufteilung in zwei Programme:

- Erstellung von Aufgaben und Inhalten
- Bearbeitung von Aufgaben und Abrufen von Inhalten
- Intuitiv bedienbare Entwicklungsumgebung mit
 - Aufgabenstellungen, die teilweise nur wenige Zeilen Code erfordern
 - Passend formulierten Fehlermeldungen
 - Tests

Umsetzung

- Einfach zu erreichende Wissensdatenbank mit
 - Erklärungen der Programmierkonzepte
 - Links zu den Erklärungen in Aufgabenstellungen und Fehlermeldungen
- Verteilung der Inhalte:
 - Wissensdatenbank vorab integriert
 - Aufgaben in Gruppen importierbar

Umsetzung

Fehlermeldungen entstehen in

- Precompiler
 - Fehlererkennung auf abstraktem Syntaxbaum
 - Bessere Unterscheidung
- Compiler
 - Verarbeitung der Kompilierfehler von Java
 - Notwendig für Ausführbarkeit

Umsetzung

- JavaFX
 - Grafik- und Medien-API
 - Seit Java SE 7 Nachfolger von Swing
- RichTextFX: Erweitertes Styling in JavaFX
- JavaParser: Arbeit auf abstraktem Syntaxbaum

Live-Demo

- Erster Start des Programms
- Erklärung der grafischen Benutzeroberfläche
- Importieren und Bearbeiten von Aufgaben
- Fehlermeldungen und die Wissensdatenbank
- Ändern einer Aufgabenstellung

Nutzungserfahrungen

- Evaluationsergebnisse:
 - Grafische Oberfläche durchweg gute Ergebnisse
 - Inhaltliche Bewertung durchschnittlich
 - Muss ohnehin an die Vorlesung angepasst werden
 - Sehr gutes Feedback für Wissensdatenbank
 - Kann auch in anderen Bereichen angewendet werden

Nutzungserfahrungen

Ergebnis:

- Konzept wird gut aufgenommen
- Inhalte müssen überarbeitet werden
- Grundlage für die Anwendung in der Praxis ist vorhanden

Fragen/Diskussion