

Projekttitel: eLearning im Programmierunterricht

Projektcode: 2009.120

ProjektleiterIn: Dr. Stefan Podlipnig

Beteiligte Personen: Michael Brunner, David Gstir, Richard Weinberger

Projektaufzeit: 02/2009 – 06/2009

eCampus-Kurs

Titel: Programmiermethodik PS

Nummer: 703008

Beteiligte Fakultät(en): MIP

Beteilige(s) Institut(e): Informatik

PROJEKTZIEL

Die Lehrveranstaltung Programmiermethodik im Bachelor-Studium Informatik führt in die objektorientierte Programmierung in Java ein. Diese Lehrveranstaltung ist für Studenten im 2. Semester des Informatikstudiums die erste große Programmierveranstaltung. Darauf aufbauend vertiefen die Lehrveranstaltungen „Entwurf von Softwaresystemen“ (3. Semester) und „Softwareentwicklung und Projektmanagement“ (4. Semester) die besprochenen Inhalte. Die dort besprochenen Themen werden wiederum in weiteren Lehrveranstaltungen und bei etlichen Abschlussarbeiten (Bakkalaureat, Master) benötigt. Es ist daher notwendig, dass diese Lehrveranstaltung einen umfangreichen, methodisch guten und praxisbezogenen Einstieg in die objektorientierte Programmierung bietet. Gleichzeitig sollte die Lehrveranstaltung die Studierenden nicht zu sehr überfordern. Die in diesem Projekt entwickelten Unterlagen waren dazu gedacht, diese Unterstützungen zu bieten und die Studierenden auf die Lehrveranstaltungen in den weiteren Semester entsprechend vorzubereiten.

ZIELE

Das primäre Ziel war die Unterstützung der Lehrveranstaltung Programmiermethodik (sowohl Vorlesung als auch Proseminar) auf verschiedenen Ebenen. Diese Unterstützung sollte folgendermaßen erreicht werden:

- Bereitstellen von wöchentlichen Überprüfungsfragen im eCampus (ca. 100-150 Fragen).
- Bereitstellen ausgewählter Musterlösungen (ca. 5-10 Musterlösungen für ausgewählte Aufgaben).
- Screencasts zur Unterstützung der praktischen Arbeit am Rechner (ca. 10, aber abhängig vom Verlauf der Übungen):
 - Zusammenstellen verfügbarer (sinnvoller) Screencasts
 - Erstellen eigener Screencasts

ZIELGRUPPE

Da die Studierenden im 2. Semester Informatik noch immer einen sehr heterogenen Hintergrund haben, wurde schon am Beginn an diese unterschiedlichen Zielgruppen gedacht. Die einzelnen Unterstützungen, die im Rahmen dieses Projekts ausgearbeitet werden sollten, waren folgendermaßen unterteilt:

- Überprüfungsfragen und Musterlösungen waren für alle Studierenden gedacht.
- Die Screencasts sollten vor allem bei der praktischen Arbeit helfen und Studierende mit geringer Erfahrung im Umgang mit Entwicklungsumgebungen bzw. UML-Tools unterstützen.

DIDAKTIK/METHODEN

Durch die wöchentlichen Überprüfungsfragen sollte eine baldige Wiederholung des umfangreichen Stoffs der Vorlesung ermöglicht werden.

Die Musterlösungen verschafften einen weiteren Zugang zum Gelernten, d.h. die Studierenden lernten mit mehreren möglichen Lösungen umzugehen und die verschiedenen Sichtweisen auf ein Problem zu verstehen. Daneben waren die Musterlösungen auch Beispiele für guten Stil und kurze und effiziente Lösungswege.

Die Screencasts dienten zur praktischen Präsentation und sollten technische Probleme, die meist den eigentlichen Lernfortschritt unterbinden, verringern.

VORGEHENSWEISE

Für jeden der drei Bereiche wurde eine unterschiedliche Vorgehensweise gewählt. Dies war notwendig, da in allen drei Bereichen unterschiedliche Werkzeuge zur Anwendung kamen.

ÜBERPRÜFUNGSFRAGEN

Die Überprüfungsfragen wurden nach einer kurzen Eingangsphase regelmäßig (wöchentlich oder zweiwöchentlich) erstellt und den Studierenden zur Verfügung gestellt. Die Überprüfungsfragen stellten somit die Verbindung zu der Vorlesung Programmiermethodik (LV 703007) her. Die Grundlage für die einzelnen Fragen waren die Vorlesungsfolien. Für einen einzelnen Foliensatz wurden 10-15 Einzelfragen erstellt und folgende Fragentypen aus dem eCampus verwendet:

- Multiple-Choice Fragen
- Sortieren
- Zuordnen
- Mehrfachantwort
- Lückentext
- Zufallsblock

Jeder Fragenblock wurde zunächst für 5-7 Tage freigeschalten und die Studierenden hatten einen Versuch um den Fragenblock zu beantworten und dafür auch Punkte zu bekommen. Diese Punkte wurden bei der Mitarbeitsnote des Proseminars berücksichtigt. Die Versuchsdauer wurde auf 2-3 Stunden beschränkt.

Nach dieser Phase wurde jeder Fragenblock ohne Benotung und richtiger Antwortliste freigeschalten. Dadurch können die Studierenden die Fragenblöcke noch immer bearbeiten und Ihre Antworten mit den richtigen Antworten vergleichen. Diese Phase dient auch zur Vorbereitung auf die Vorlesungsprüfungen, die diese Fragen zum Teil in einer leicht abgeänderten Form enthalten.

MUSTERLÖSUNGEN

Die Musterlösungen wurden zu bestimmten Aufgaben der Aufgabenblätter des Proseminars Programmiermethodik erstellt. Da die ersten Übungsblätter überwiegend kleine Aufgaben enthielten, gab es zunächst nur für ausgewählte Aufgaben Musterlösungen. Der ursprüngliche Plan sah vor, zumindest 2-3 Aufgaben der späteren Übungsblätter mit einer Musterlösung zu versehen. Während der Vorbereitung umfangreicherer Aufgabenblätter wurde aber die Entscheidung getroffen, die Musterlösung in die Aufgabenstellung aufzunehmen. Dazu wurde die komplette Musterlösung vor der Ausgabe des Aufgabenblatts erstellt und dann ein Teil der Musterlösung den Studenten bei der Ausgabe des Aufgabenblatts bereits zur Verfügung gestellt. Die Studenten mussten nun weitere Teile (Klassen) ausprogrammieren, die mit dem vorhandenen Teil der Musterlösung funktionieren sollten. Nach der Besprechung des Aufgabenblatts wurde der zweite Teil der Musterlösung (die eigentliche Aufgabe) zur Verfügung gestellt. Diese Zweiteilung hatte folgende Vorteile.

- Die Studierenden mussten nicht alle Teile selbst programmieren und konnten so gleich mit einem größeren Programm experimentieren.
- Mit der teilweise vorhandenen Musterlösung konnten schon bestimmte Entwurfsrichtlinien vorgegeben werden.

Für die letzten 2 Aufgabenblätter wurden komplett Musterlösungen zur Verfügung gestellt, da die Aufgabenblätter komplexere Aufgaben enthielten.

Die Erstellung der Musterlösungen erfolgte vollständig in der Entwicklungsumgebung Eclipse¹. Zusätzlich wurde noch die Software MagicDraw² für das Erstellen von UML-Modellen verwendet.

SCREENCASTS

Screencasts sind mittlerweile eine weitverbreitete Methode, um die Bedienung von Softwareprodukten zu dokumentieren. Unser Hauptaugenmerk lag auf Screencasts, die die Entwicklungsumgebung Eclipse beschreiben. Zunächst wurde untersucht, ob die am Internet verfügbaren Screencasts für diese Lehrveranstaltung verwendet werden könnten. Obwohl es viele Screencasts gab, entschieden wir uns für eine komplett Eigenproduktion. Dies hatte folgende Gründe:

- Viele Screencasts gab es nicht auf Deutsch.
- Viele Screencasts waren sehr lang und enthielten etliche Informationen, die in dieser Lehrveranstaltung nicht benötigt wurden.

Der größte Teil der Screencasts wurde am Anfang der Lehrveranstaltung (März/April) erstellt und mit der Zeit durch spezielle Screencasts ergänzt. Die Inhalte orientierten sich an den Aufgaben auf den einzelnen Aufgabenblättern. Die Screencasts wurden mit einer Auflösung 1024×768 aufgezeichnet und auch in dieser Auflösung exportiert. Im eCampus wurden die Screencasts dann in drei verschiedenen Versionen (1024×768, 800×600, 500×375) angeboten.

Die Screencasts wurden unter Windows XP mit Camtasia Studio in der Version 6.0.1³ aufgenommen und gleich zusammengeschnitten. Anschließend wurde das fertige Video als MP4-Video exportiert. Der Audioteil jedes Screencasts wurde zuerst in einem Textdokument niedergeschrieben und anschließend aufgenommen. Dazu wurde die Mac-Applikation GarageBand⁴ verwendet, die einige Filter zur Rauschunterdrückung beinhaltet. Es wurden immer einzelne Sätze aufgenommen und dazwischen längere Pausen gemacht, um die Tonspur an beliebigen Stellen so zu schneiden, dass sie zum Video passt. Die Tonspur wurde als MP3-Datei exportiert und mit der Mac-Software Screenflow⁵ wurden Ton- und Videospur zusammengeschnitten. Dies wäre auch mit Camtasia Studio möglich, allerdings ist Screenflow dafür einfacher und schneller zu bedienen. Hier wurde ebenfalls der Intro-Teil dazu geschnitten. Schlussendlich wurde das fertige Video als MP4-Datei exportiert und auf einem eigenen Webserver⁶ abgelegt. Als Flash-Video-Player wurde flv player⁷ benutzt, der auch MP4-Videos abspielen kann und recht leicht in eine HTML-Seite einzubinden ist. Die Screencasts unter Linux wurden mit RecordMyDesktop⁸ aufgenommen und anschließend vom ogv-Format in ein MP4-Video umgewandelt.

¹ <http://www.eclipse.org/>

² <http://www.magicdraw.com/>

³ <http://www.techsmith.com/camtasia.asp>

⁴ <http://www.apple.com/de/ilife/garageband/>

⁵ <http://www.apple.com/downloads/macosx/video/screenflow.html>

⁶ <http://screencasts.nod.at/>

⁷ <http://flv-player.net/>

⁸ <http://recordmydesktop.sourceforge.net/about.php>

PROJEKTERGEBNISSE UND ERFAHRUNGEN

Die einzelnen Ergebnisse der drei Teilbereiche wurden regelmäßig auf der eCampus-Homepage zur Verfügung gestellt.

ÜBERPRÜFUNGSFRAGEN

Bei den Überprüfungsfragen wurden insgesamt 9 Fragenblöcke erstellt. Die technische Umsetzung der Fragen (Erstellen, Upload etc.) bereitete überraschenderweise ein paar Schwierigkeiten. Die zur Verfügung stehende Software Respondus⁹ verursachte einige (technische) Probleme, die im Anhang A näher beschrieben werden. Diese Probleme konnten umgangen werden, aber die ursprüngliche Aufwandsabschätzung für diesen Teilbereich wurde nicht eingehalten. Da die Erstellung der Musterlösungen etwas weniger Zeit in Anspruch nahm, konnte hier aber ein Ausgleich erzielt werden.

Ein Teil der Studierenden versuchte regelmäßig die neuen Überprüfungsfragen rechtzeitig für das Proseminar zu beantworten. Der Großteil der Studierenden benutzt diese Fragen für die Vorbereitung auf die Vorlesungsprüfungen.

MUSTERLÖSUNGEN

Bei der Erstellung der Musterlösungen gab es keine nennenswerten technischen oder zeitlichen Probleme. Nachfolgend eine kurze Auflistung der erstellten Musterlösungen:

- Aufgabenblatt 2: Zwei alternative Lösungen für eine Aufgabe (einfache Lösung mit 106 LOC¹⁰, erweiterte Lösung mit 125 LOC)
- Aufgabenblatt 3: Gesamt 7 Klassen für 2 Aufgaben (235 LOC)
- Aufgabenblatt 4: Komplexe Lösung für eine Aufgabe (561 LOC vorgegeben, 435 LOC als weitere Lösung)
- Aufgabenblatt 5: Vollständige Lösung für 4 Aufgaben (682 LOC)
- Aufgabenblatt 6: Vollständige Lösung für 4 Aufgaben (1528 LOC)

Alle Aufgaben wurden umfassend im Quellcode (sowohl JavaDoc als auch Inline-Comments) dokumentiert. Die angebotenen Musterlösungen wurden von den Studierenden vor allem für die Prüfungsvorbereitung benutzt, sie können aber auch aufgrund des Umfangs als Lernunterlagen für das 3. Semester verwendet werden.

SCREENCASTS

Es wurden insgesamt 13 Screencasts erstellt. Bei der Erstellung traten hauptsächlich zwei Probleme auf. Das erste Problem war die fehlende Schärfe der erstellten Videos. Camtasia Studio bietet für ein Video mehrere Exportmöglichkeiten. Als MP4-Datei waren die Videos meist unscharf, dafür war unabhängig von der Auflösung das Bild immer gut zu erkennen. Beim Export aus Camtasia (also SWF-Format) war das Bild noch um einiges schärfer und das auch bei unterschiedlichen Auflösungen, allerdings war die exportierte SWF-Datei fehlerhaft und beim Abspielen im Vollbildmodus traten nicht akzeptable Artefakte auf.

⁹ <http://www.respondus.com/>

¹⁰ LOC = Lines of Code

Ein zweites Problem, war die Qualität der Audioaufnahmen, welche mit einem Standard-Head-Set gemacht wurden. Diese Art der Mikrofone neigt dazu Rauschen zu produzieren, welches nur recht schwer herausgefiltert werden kann. Mit GarageBand war es allerdings möglich dieses Rauschen möglichst gering zu halten.

Für dieses eLearning-Projekt wurden die Screencasts im eCampus unter einem eigenen Menüpunkt verlinkt. Die oben genannte Webadresse ist zusätzlich außerhalb des Kurses verfügbar und steht somit anderen Studierenden auch zur Verfügung.

Um einen groben Überblick über die Zugriffe auf die Screencasts zu haben, wurden die Log-Dateien des oben genannten Servers mit dem Programm webalizer¹¹ analysiert. Die generellen Zugriffsstatistiken sind in Abbildung 1 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass vor allem die Monate März und Juni eine große Anzahl an Zugriffen verzeichneten. Abbildung 2 zeigt die (geographische) Verteilung der Zugriffe im Monat März.

Auch wenn es für die Entwicklungsumgebung Eclipse jedes Jahr eine neue Version gibt, sollten in Zukunft die meisten Screencasts bei anderen Lehrveranstaltungen Anwendung finden.

FAZIT

Durch das im Sommersemester 2009 durchgeföhrte eLearning-Projekt „eLearning im Programmierunterricht“ wurden Überprüfungsfragen, Aufgaben mit Musterlösungen und Screencasts geschaffen, die in zukünftigen Lehrveranstaltungen weiterverwendet werden können.

Der Ablauf des Projekts gestaltete sich unkompliziert. Sowohl die beteiligten Mitarbeiter (Studenten) als auch die Abteilung für Neue Medien trugen zur reibungslosen Umsetzung dieses Projekts bei.

Alle Unterstützungen haben sich im Laufe des Semesters bewährt und ähnliche Unterstützungen könnten auch bei anderen Lehrveranstaltungen der Informatik angedacht werden.

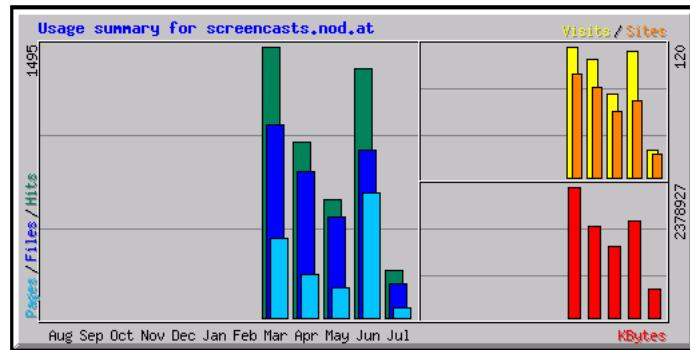


Abbildung 1: Generelle Benutzungsstatistik

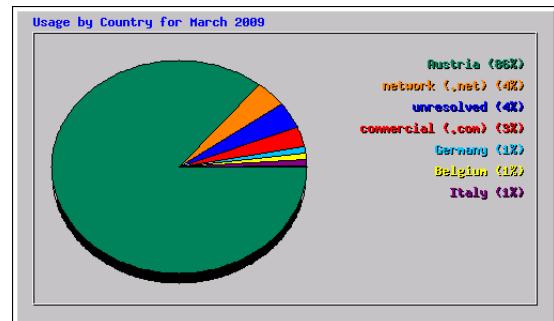


Abbildung 2: Geographische Verteilung der Zugriffe im Monat März

¹¹ <http://www.mrunix.net/webalizer/>