

Generative Programmierung für web-orientierte Softwaresystemfamilien (GP-WEB)

PROF. DR. ULRICH W. EISENECKER M.A.

Für Anwendungen, die im Internet oder im World Wide Web laufen, besteht oftmals ein hoher Bedarf an Varianten, die länderspezifischen Gegebenheiten, individuellen Anforderungen und den Möglichkeiten der Endgeräte vom Mobiltelefon bis hin zum Personal Computer angepasst sind. Solche Varianten bilden eine Softwaresystemfamilie. Die generative Programmierung (GP) stellt Methoden und Techniken zur weitgehend automatischen Erzeugung dieser Varianten zur Verfügung. Im Projekt GP-WEB wurden Methoden und Techniken zur Erzeugung Internet-basierter Anwendungen auf Plattformen im Internet entwickelt.

Generative Programmierung

Die generative Programmierung (GP) unterscheidet zwischen Problemraum, Konfigurationswissen und Lösungsraum (siehe Beitrag „Entwicklung einer Technikprojektion zur generativen Programmierung mit dem Frameprozessor ANGIE und deren Evaluierung anhand einer prototypischen Implementierung“ in diesem Band, Abb. 1), die zusammen das generative Domänenmodell bilden. Der Problemraum umfasst die Fachbegriffe einer Domäne und ihre Eigenschaften, die auf eine oder mehrere domänenspezifische Sprachen (engl. Domain Specific Languages, Abk. DSLs) abgebildet werden. Der Lösungsraum enthält die Implementierungskomponenten, die in unterschiedlichen Anteilen zum gewünschten Softwaresystem zusammengesetzt werden, und die Architektur der Systemfamilie, die festgelegt, wie die Implementierungskomponenten verbunden werden können. Das Konfigurationswissen definiert, wie eine Systembeschreibung in DSL analysiert werden kann, welche Abhängigkeiten es zwischen Merkmalen gibt, welche Standardvorgaben für nicht spezifizierte Merkmale gelten, nach welchen Kriterien wie optimiert werden kann und so weiter. Das Konfigurationswissen wird auf einen Generator abgebildet, der gemäß einer Anforderungsspezifikation in DSL ein konkretes System einer Familie weitgehend automatisch montiert. Die Implementierung des generativen Domänenmodells für eine bestimmte Programmiersprache, eine Plattform oder eine Zusammenstellung von Entwicklungswerkzeugen wird als Technikprojektion bezeichnet.

Zielsetzungen

Die bisher dokumentierten Technikprojektionen zur generativen Programmierung waren in erster Linie auf bestimmte Programmiersprachen und auf Desktop-Anwendungen ausgerichtet, wie zum Beispiel die in [1] beschriebene Technikprojektion für C++. Hauptziel des Projekts GP-WEB war es, eine Technikprojektion für die Erzeugung Internet-

basierter Anwendungen auf einer Internet-Plattform zu entwickeln. Dies ist deswegen interessant, weil gerade für Internet-Anwendungen aufgrund länderspezifischer Gegebenheiten, unterschiedlicher Endgeräte und individueller Kunden- und Benutzeranforderungen ein hoher Bedarf an Varianten besteht. Zudem ist es attraktiv, wenn ein Generator wiederum als Internet-Anwendung beispielsweise im Sinne eines Web-Service angesprochen und genutzt werden kann. Neben der Entwicklung entsprechender Methoden und Techniken waren weitere Ziele die Evaluierung anhand einer prototypischen Implementierung und der permanente Technologie-Transfer zu interessierten Partnern aus Industrie und Wissenschaft. Zu diesem Zweck wurde das Projekt von Beginn an von mehreren Industriepartnern und Institutionen begleitet, die ihrerseits Know-How, Entwicklungswerkzeuge und Domänenexperten einbrachten. Während der Projektlaufzeit waren dies folgende Firmen und Einrichtungen:

- DaimlerChrysler Research Ulm
- Delta Software Technology GmbH
- DFKI GmbH
- Fraunhofer IESE
- InnoQ Deutschland GmbH
- Interactive Objects Software GmbH
- Intershop Research
- MarketMaker AG
- Prof. Dr. Helmut Balzert, Ruhr-Universität Bochum und W3L GmbH
- Rösch Consulting
- Tomcat computer GmbH
- Universität Passau, Institut für Informationssysteme und Softwaretechnik

Gemeinsam mit diesen Partnern wurden in einem initialen Treffen die Domäne E-Learning und Microsoft .NET als Plattform zur Entwicklung und Evaluierung des Prototyps ausgewählt.

Ergebnisse

Die gesteckten Projektziele wurden in vollem Umfang erreicht. Insbesondere ergaben sich wichtige Erkenntnisse, wie die Technikprojektion gemäß der Anforderungen für das Internet beziehungsweise das WWW zu gestalten ist, die in deutlichem Maße von der bisherigen Struktur und Vorgehensweise abweicht.

Es wurde der Prototyp eines Generators für E-Learning-Systeme erstellt, der zeigt, dass sowohl die technischen wie auch die inhaltlichen Komponenten eines solchen Systems durch einen Generator erzeugt werden können. In diesem Rahmen konnte der Einsatz der Frametechnologie zur Generatorkonstruktion am Beispiel des Frameprozessors ANGIE der Delta Software Technology GmbH überprüft werden. Hier flossen zahlreiche Anregungen an Delta zurück, auf deren Grundlage ANGIE weiterentwickelt wurde.

Die umfangreichen Erkenntnisse in der technischen Umsetzung zeigten weitere wesentliche Forschungsmöglichkeiten auf, die inzwischen im Rahmen anschließender Diplomarbeiten näher untersucht wurden [2, 3, 4]. Außerdem erhielt die Merkmalmodellierung anhand praktischer Anforderungen wichtige Impulse für ihre Weiterentwicklung [5].

Besonders hervorzuheben ist, dass einer der studentischen Mitarbeiter des Projekts, Herr Mathias Henss, das Know-How und die Ergebnisse aus dem Projekt GP-WEB und seiner darauf aufbauenden Diplomarbeit in die von ihm mitgegründete Firma bitExpert Henss & Hochdörfer GdB (www.bitexpert.de) einbringt und in Dienstleistungen und Produkte umsetzen möchte.

Die Zielsetzungen, Zwischenstände und Ergebnisse wurden in insgesamt fünf Projekt-Veranstaltungen den Beteiligten und der interessierten Öffentlichkeit präsentiert. Zudem wurde das Projekt auf Konferenzen und Messen national und international vorgestellt, darunter der Workshop ET2EB 2002 in Syrien, 2002, und die CeBIT 2003 (hierüber wurde in der Fachzeitschrift iX 5/2003 im Beitrag „Codegenerierung auf der Basis von Metamodellen“ berichtet).

Alle Projektdokumentationen, Vortragsfolien zu den Workshops und der Prototyp des E-Learning-System-Generators (Abbildung 1) stehen im World Wide Web auf der Home Page des Projekts www.gp-web.org öffentlich und frei abrufbar zur Verfügung.

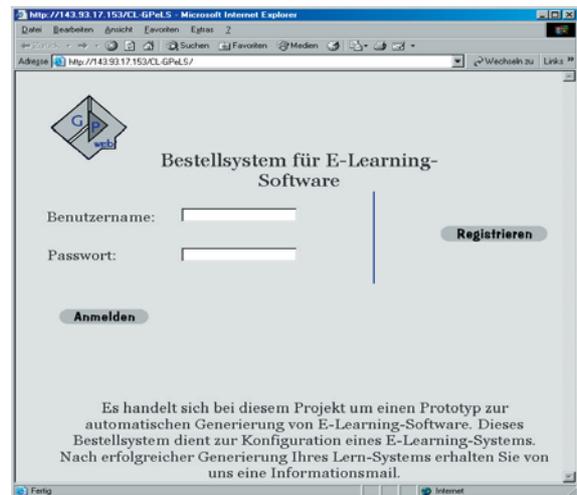


Abb. 1: Anmeldeseite des Generators für E-Learning-Systeme

- [1] K. Czarnecki, U. W. Eisenecker: Generative Programming. Methods, Tools, and Applications. Addison-Wesley 2000
- [2] Th. Wollny: Kooperation web-basierter Generatoren. Diplomarbeit, Fachhochschule Kaiserslautern, Fachbereich I/MST, Studiengang Angewandte Informatik, Zweibrücken 2003
- [3] M. Henss: Methodenleitfaden zur web-orientierten generativen Programmierung. Diplomarbeit, Fachhochschule Kaiserslautern, Fachbereich I/MST, Studiengang Angewandte Informatik, Zweibrücken 2003
- [4] M. Schönwald: Erzeugung von Non-Code-Artefakten. Diplomarbeit, Fachhochschule Kaiserslautern, Fachbereich I/MST, Studiengang Angewandte Informatik, Zweibrücken 2003
- [5] Th. Bednasch: Konzept und Implementierung eines konfigurierbaren Metamodells für die Merkmalmodellierung. Diplomarbeit, Fachhochschule Kaiserslautern, Fachbereich I/MST, Studiengang Angewandte Informatik, Zweibrücken 2002

Mitarbeiter: Christof A. Hurst
Thomas Wollny
Mathias Henss
Catherine Bohsung
Dzims Rilko

Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), vertreten durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF), Förderkennzeichen 170 61.01

Kontakt: Prof. Dr. Ulrich Eisenecker,
E-Mail: eisenecker@informatik.fh-kl.de