

MOBEV – Model-Based Everything

WS 2010/2011

Jan Peleska
Elena Vorobev
Universität Bremen
FB 3 - Informatik
AG Betriebssysteme und verteilte Systeme
jp@informatik.uni-bremen.de

13. Januar 2010

1 Projektbeschreibung

Modellbasierte Entwicklung verfolgt die Zielsetzung, den Fokus der Entwicklung von der Programmierung auf die Modellierung zu verschieben. Der *Return of Investment* für den erhöhten Modellierungsaufwand besteht in der automatischen Codegenerierung – man “programmiert” jetzt also auf einer höheren Abstraktionsebene, dem Modell – und der automatischen Erzeugung von Testfällen für das aus dem Modell erzeugte System.

Das Projekt MOBEV behandelt wichtige und aktuelle Aspekte der modellbasierten Entwicklung:

- Entwicklung domänen-spezifischer Beschreibungssprachen (*Domain-Specific Languages – DSL*)
- Automatische Codegenerierung aus dem Modell
- Automatische Testfall-/Testdatengenerierung aus dem Modell
- Modellvalidation mittels *Model Checking*

Als Anwendungsdomänen sind Bahnsteuerungen (Einsatz einer Modelleisenbahn), Mobile Anwendungen (z. B. Mobiltelefone) und ggf. Luftfahrtanwendungen (fernsteuerbares Modellflugzeug oder Hubschrauber) vorgesehen.

In den ersten beiden Semestern liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung von DSLs für die im Projekt behandelten Domänen, sowie die automatische Codegenerierung aus dem Modell. Die Teilnehmer werden systematisch in die Meta-Modellierung (d. h. den Sprachentwurf) für DSLs und an Entwurf und Implementierung von Codegeneratoren herangeführt. Als Werkzeug steht hierzu MetaEdit+ der Firma MetaCase zur Verfügung, welches sich bereits in Forschung und Lehre innerhalb unserer Gruppe sehr bewährt hat. Ein besonderes Merkmal der zu entwerfenden DSL wird darin bestehen, dass zusätzlich zu den üblichen Anforderungs- und Entwurfsspezifikationsmitteln auch die Modellierung von sicherheits-bezogenen Fakten – *Hazard Analysis, Risk Analysis* – im selben Formalismus ermöglicht wird. Teilnehmer, die ein 2-Semestriges Master- oder Bachelor-Projekt durchführen möchten, können danach das Projekt mit einem entsprechenden Projektbericht abschließen.

In den Projektsemestern 3 und 4 stehen die Erzeugung von Tests für das eingebettete HW/SW System, sowie die Prüfung des Modells mittels Model Checking im Mittelpunkt. Hierzu werden die Grundlagen des *Bounded Model Checking* und des automatischen *Constraint Solving* vermittelt. Es stellt sich heraus, dass sowohl die Erzeugung von Testdaten aus dem Modell, als auch die Prüfung des Modells gegen logische Korrektheitsbedingungen mit den gleichen Constraint Solving Techniken erfolgen kann.

2 Wer sollte dieses Projekt besuchen?

Die ersten beiden Projektsemester vermitteln aktuelles Wissen aus dem Bereich Software Engineering mit hohem Anwendungswert. Studierende, die später eingebettet Systeme entwickeln möchten, erarbeiten sich hier eine ausgezeichnete Job-Qualifikation. Es besteht die Möglichkeit, Diplom-, Master- und Bachelor-Arbeiten auf diesem Gebiet anzufertigen.

Die letzten beiden Projektsemester vermitteln Spezialwissen, das nicht nur aus praktischer Sicht relevant ist, sondern auch einen guten Startpunkt für weitere Forschungen (Master-/Diplomarbeit, Promotion, Habilitation) bietet, denn hier gibt es noch ein sehr großes Potenzial für Verbesserungen bestehender und Entwicklung neuer Methoden.

Alle Teilnehmer sollten gute Programmierkenntnisse besitzen (wir verwenden hauptsächlich C/C++, gute Java-Kenntnisse reichen für den Einstieg aber aus) und bereit sein, komplexe Algorithmen zu programmieren.

Das Projekt stellt recht hohe Anforderungen an die Teilnehmer.

3 Weitere Hinweise

Projektbetreuung – Ausstattung: Betreuung erfolgt durch Jan Peleska und Elena Vorobev. Ein Projektraum ist vorhanden. PCs, Anwendungshardware werden neu beschafft, MetaEdit+-Lizenzen werden ebenfalls zur Verfügung gestellt (genügend Mittel vorhanden). Trotzdem ist es nützlich, ggf. mit dem eigenen Laptop zu arbeiten und PCs als Server zu benutzen.

Freiheit der Forschung: Das Projekt ist nicht an irgendwelche Industriepartner gebunden – die Ausprägung der oben skizzierten Themenstellung kann allein aus Gesichtspunkten der wissenschaftlichen Relevanz getroffen werden. Alle Projektergebnisse können publiziert werden.

Trotzdem besteht optional die Möglichkeit, interessante Ergebnisse vor Kooperationspartnern unserer Forschungsgruppe zu präsentieren, diese sind beispielsweise Airbus, Daimler, Siemens, Verified Systems International GmbH.

Wer kann teilnehmen: Das Projekt ist geeignet für Bachelor, Master- und Diplomstudierende in

- Informatik
- Systems Engineering.

Pflichtvorlesungen: Folgende Vorlesungen müssen von den Teilnehmern belegt werden:

WS 2010/2011 Spezifikation eingebetteter Systeme V2 + U2

SoSe2011 Testautomatisierung 1

WS 2011/2012 Testautomatisierung 2

Teilnehmer, die nur die ersten beiden Projektsemester belegen, müssen (natürlich) nur an den ersten beiden Pflichtveranstaltungen teilnehmen.

Empfohlene Vorlesungen:

SoSe 2010 Theorie eingebetteter Systeme. Diese Vorlesung vermittelt viele theoretische Grundlagen, die als Vorbereitung auf das Projekt sehr nützlich sind.

WS 2010/2011 Safety-Critical Systems 1

SoSe2011 Safety-Critical Systems 2

WS 2011/2012 Eine Vorlesung über Bounded Model Checking

“Schnuppertermin”: Bitte kommt zu einer ausführlicheren Projektvorstellung (mit Werkzeugdemonstration) am

<Termin wird noch bekannt gegeben>