

Vorlesung „Embedded Software-Engineering im Bereich Automotive“

Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik,
Professur Softwaretechnologie
WS 2008/2009

Dr. rer. nat. Bernhard Hohlfeld
bernhard.hohlfeld@daad-alumni.de

Embedded Software-Engineering im Bereich Automotive

- Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Professur Softwaretechnologie
- WS 2008/2009
- Vorlesungszeiten 6 Blöcke à 3 h bis Dezember 2008
 entspricht 18 Zeitstunden
 Exkursion à 4,5 h
 insgesamt 22,5 h oder 2 SWS
- Termine Montag, 14:50 – 16:20, 16:40 – 18:10
 20.10., 03.11., 10.11., 17.11., 01.12., 15.12.
 Ersatztermine: ~~24.11.~~, ~~08.12.~~
 Exkursion: 18.11., ~~02.12.~~
- Raum E09
- Dozent Dr. rer. nat. Bernhard Hohlfeld
 bernhard.hohlfeld@daad-alumni.de

Exkursion „Gläserne Manufaktur“

- Werksbesichtigung „Gläserne Manufaktur“ in Dresden (Montage Volkswagen Phaeton)
- <http://www.glaesernemanufaktur.de>
 - Termin 18.11., 9:30
 - Treffpunkt 9:20 am Besuchereingang Strassburger Platz / Lennéstrasse
Gleicher Eingang wie Café und Restaurant
 - Kosten: 45 EURO für die Gruppe (Wurde vom Lehrstuhl übernommen)
 - Teilnehmer: max. 25 Personen
 - Anmeldung per email an bernhard.hohlfeld@daad-alumni.de:
 - Name, Vorname, email-Adresse
 - Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Eingangs berücksichtigt
 - 24 Anmeldungen
 - ca. 24 Teilnehmer
 - ca. 20 Studenten
 - 3 Mitarbeiter des Lehrstuhls (Dr.-Ing. Birgit Demuth, Rosmarie Pjater, Sven Karol)
 - Dozent (Dr. Bernhard Hohlfeld)
 - Teilnehmerliste

Exkursionen

- Halbleiter-Entwicklung und Fertigung für Automotive in Dresden (<http://www.infineon.com>)
 - Angefragte Termine: 18.11., 02.12.
 - Absage durch Infineon
- Porsche Leipzig
- Lehrstuhl KFZ-Elektronik / Prof. Bäker
- KFZ-Zulieferer im Raum Dresden
 - ZMD (Über Prof. Bäker)
 - angefragt
 - Digades <http://www.digades.de> (Zittau)
- Keine Terminvereinbarung, fällt aus

Teilnehmerliste

Hallo Herr Hohlfeld,

ich habe bei unserer Sekretärin nachgefragt, wozu die Spalte "Schein" auf der Teilnehmerliste dient. Dort sollen alle Studenten die einen Teilnahmechein benötigen "ja" eintragen. Alle anderen (Studenten die keinen Schein benötigen oder eine Prüfung machen wollen) sollen "Nein", bzw. "Prüfung" eintragen.

Das können Sie ja bei der nächsten Vorlesung so an die Studenten weitergeben.

Viele Grüße,

Mirko Seifert

Kurzbeschreibung

Heutige Fahrzeuge haben teilweise mehr als 50 Steuergeräte, die weit über 500.000 Zeilen Code enthalten. Über bis zu vier verschiedene Kommunikationsbusse gehen hunderte von Nachrichten und tausende von Signalen. Über zwei Drittel aller Innovationen im Automobil sind schon heute software-basiert, ein Anstieg der Softwareentwicklungskosten an den gesamten Entwicklungskosten von derzeit ca. 4% auf über 10% wird prognostiziert. Ein Automobil bündelt so auf 5x2m viele Fragestellungen der Informatik, insbesondere der Entwicklung komplexer und zuverlässiger Softwaresysteme.

Die Vorlesung führt in die Grundlagen und Besonderheiten des Software-Engineerings für elektronische Systeme im Automobil ein:

- Verteilte und komplexe Systementwicklung zwischen OEM und Zulieferern
- Sehr hohe Anforderungen an Zuverlässigkeit, Sicherheit (Safety und Security) sowie Echtzeitverhalten
- Extreme Umweltbedingungen (mechanische Beanspruchung, Verbauplatz, Temperatur, etc.)
- Unterschiedliche Entwicklungs- und Lebenszyklen zwischen Produkt (Fahrzeug) und Software (Komponente)
- Hoher Zeit- und Kostendruck mit vielen Änderungs- und Konfigurationsanforderungen

Anhand zahlreicher Beispiele aus der Praxis werden die in diesem Anwendungsgebiet verwendeten Entwicklungsprozesse und Modelle, Elektrik/Elektronik-Zielarchitekturen, Betriebssysteme und Bussysteme, Verfahren zum System- und Softwareentwurf inkl. der Unterstützungsprozesse und notwendiger Entwicklungswerkzeuge sowie relevante Normen und Standards vorgestellt.

Inhalt und Zeitplan - NEU

1. Motivation und Überblick (20.10.)
2. Grundlagen Fahrzeugentwicklung, KFZ-Elektronik und Software
bis 3. Historische Entwicklung von Hardware und Software im KFZ (20.10.)
ab 4. Fahrzeugentwicklung: Von der Idee bis zur Markteinführung (03.11.)
3. Übersicht Automotive Elektrik/Elektronik-Entwicklung (E/E)
bis 3. Mechatronik-Entwicklungen im Automobil (03.11.)
ab 4. Kabelbaum und Energiebordnetze (10.11.)
4. Kernprozess zur Entwicklung von elektronischen Systemen und Software (10.11.)
5. Unterstützungsprozesse für die Embedded Software Entwicklung (17.11.)
6. Beispiele aus der Praxis (17.11., 01.12.)
 1. SPARC - Secure Propulsion using Advanced Redundant Control (EU-Projekt) (17.11.)
 2. Systemsicherheit und –zuverlässigkeit in der Luftfahrt
Prof. Reinhard Reichel, Institut für Luftfahrtsysteme, Universität Stuttgart (17.11.)
7. Wichtige Normen/Standards/Empfehlungen für die Embedded Software Entwicklung (15.12.)

Inhalt

1. Motivation und Überblick
2. Grundlagen Fahrzeugentwicklung, KFZ-Elektronik und Software
3. Übersicht Automotive Elektrik/Elektronik-Entwicklung (E/E)
4. Kernprozess zur Entwicklung von elektronischen Systemen und Software
5. Unterstützungsprozesse für die Embedded Software Entwicklung
6. Beispiele aus der Praxis
7. Wichtige Normen/Standards/Empfehlungen für die Embedded Software Entwicklung

1. Motivation und Überblick

1. Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft
2. Motivation Automotive Software Engineering
3. GI-Fachgruppe Automotive Software Engineering
4. Software Entwicklungsprozess
5. Standards zur Softwareentwicklung
6. Software Architekturen
7. AUTOSAR
8. Lessons Learned

2. Grundlagen Fahrzeugentwicklung, KFZ-Elektronik und Software

1. Wichtige Grundbegriffe, Wirtschaftliche Situation und Bestandsaufnahme Automotive Markt
2. Hersteller (OEM) und Zulieferer-Landschaft
3. Historische Entwicklung von Hardware und Software im KFZ
4. Fahrzeugentwicklung: Von der Idee bis zur Markteinführung
5. Anwendungsdomänen
6. Trends in der Fahrzeugentwicklung

3. Automotive Elektrik/Elektronik-Entwicklung (E/E)

1. Einführung und Übersicht
2. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
3. Mechatronik-Entwicklungen im Automobil
4. Kabelbaum und Energiebordnetze
5. Bussysteme im Automobil
6. x-by-wire-Entwicklungen
7. Zukünftige E/E-Entwicklungen im Automobil

4. Kernprozess zur Entwicklung von elektronischen Systemen und Software

1. Entwicklungsobjekt: Kombiinstrument
2. Analyse und Spezifikation der Benutzeranforderungen
3. Analyse und Spezifikation der technischen Anforderungen
4. Analyse und Spezifikation der Software-Anforderungen
5. Spezifikation der Software-Komponenten
6. Design und Implementierung der Software-Komponenten
7. Test der Software-Komponenten
8. Integration der Software-Komponenten
9. Integrationstest der Software-Komponenten
10. Integration der System-Komponenten
11. Integrationstest des Systems
12. Kalibrierung
13. Akzeptanz- und Systemtest

5. Unterstützungsprozesse für die Embedded Software Entwicklung

1. Grundbegriffe der Systemtheorie
2. Vorgehensmodelle und Standards
3. Konfigurationsmanagement
4. Projektmanagement
5. Lieferantenmanagement
6. Anforderungsmanagement
7. Qualitätssicherung

6. Beispiele aus der Praxis

1. SPARC - Secure Propulsion using Advanced Redundant Control (EU-Projekt)
2. Systemsicherheit und –zuverlässigkeit in der Luftfahrt
Prof. Reinhard Reichel, Institut für Luftfahrtsysteme, Universität Stuttgart
3. Flash-Programmierung von Steuergeräten in Prototypenfahrzeugen
Oliver Manicke, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG
4. CO2 reduction leads toward energy efficiency using advanced electronics
Patrick Leteinturier, Infineon Technologies
5. Auto Start Stopp Funktion (ASSF)
Dr. Ing. Stephan Neugebauer, BMW Group
6. Mastering the change from electronics to embedded systems thinking
Harald Hönninger, Karlheinz Topp, Robert Bosch GmbH
7. Modellierung funktionaler Variabilität mit Simulink
8. Statische Codeanalysen

7. Wichtige Normen/Standards/Empfehlungen für die Embedded Software Entwicklung

1. V-Modell und V-Modell XT
2. Schriftenreihe Verband der Automobilindustrie (VDA) Band 1-6
3. Herstellerinitiative Software (HIS)
4. AUTOSAR
5. IEEE 12207, ISO 16949, IEC 61508 und ISO TR 15504
6. CMMI und SPICE
7. MISRA

Literatur (I)

- J. Schäuffele, Th. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, 3. Auflage 2006.
- P. Liggesmeyer, D. Rombach (Hrsg.): Software Engineering eingebetteter Systeme, Elsevier, 2005.
- BOSCH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg Verlag, 24. Auflage 2002.
- BOSCH: Automotive Handbook, Robert Bentley, 5th edition 2000.
- Mercedes-Benz „Technik Transparent“ Ausgabe 2007.
- Mercedes-Benz „Transparent Technology“ Edition 2007.
- BOSCH: Automotive Terminology: English - German - French, SAE, 1st edition 1998.
- Fachgruppe Automotive Software-Engineering der Gesellschaft für Informatik (FG ASE)
<http://www.gi-ev.de/fachbereiche/softwaretechnik/ase/>

Literatur (II)

- M. Homann: OSEK - Betriebssystemstandard für Automotive und Embedded Systems, mitp-Verlag Bonn, 2004 .
- OSEK Open systems and corresponding interfaces for automotive electronics, "<http://www.osek-vdx.org>".
- V-Modell 1997: Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes, "<http://www.v-modell.iabg.de/vm97.htm>".
- V-Modell XT 2005: Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes, "<http://www.kbst.bund.de>".
- AUTOSAR: Automotive Open System Architecture, "<http://www.autosar.org>".
- HIS: Herstellerinitiative Software, "<http://www.automotive-his.de>".
- CMMI: Capability Maturity Model Integration, "<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>".
- SPiCE: Software Process Improvement and Capability dEtermination, "<http://www.sqi.gu.edu.au/spice/>".

Literatur (III)

- MISRA: Motor Industry Software Reliability Association, "<http://www.misra.org.uk/>".
- P. Clements, L. Northrop: Software Product Lines - Practices and Patterns, Addison Wesley 2002.
- B.P. Douglas: Doing Hard Time - Developing Real-Time Systems with UML, Addison-Wesley 2001.
- D.D. Gajski, F. Vahid, S. Narayan, J. Gong: Specification and Design of Embedded Systems, Prentice Hall 1994.
- S. Kumar, J.H. Aylor, B.W. Johnson, W.A. Wolf: The Codesign of Embedded Systems, Kluwer Academic Publishers 1997.
- Balzer, Ehlert u.a.: Handbuch der KFZ-Technik, Kieser Verlag 1999.

Wo wurde dieses Fahrzeug aufgenommen?

