

Effiziente Tool-gestützte Instrumentierung verteilter Anwendungen (eMIVA)

Beteiligte an der Hochschule

- Prof. Dr. Reinhold Kröger
- Dipl.-Inform. (FH), M.Sc. Markus Schmid
- Dipl.-Inform. (FH) Jan Schäfer
- Dipl.-Inform. (FH) Holger Machens
- Dipl.-Inform. (FH) Stefan Auch
- Dipl.-Inform. (FH) Andreas Roos
- Dipl.-Inform. (FH) Christoph Weimer
- Dipl.-Inform. (FH) Katja Schimkus
- Kathrin Schwendler
- Dipl.-Inform. (FH) Morris Milekovic
- Dipl.-Inform. (FH) Thomas Termin
- Guido Kühn
- Swen Walkowski
- Andreas Textor

Kooperationspartner

- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen
- tang-IT Consulting GmbH, Wiesbaden

Laufzeit

Beginn: September 2004

Ende: Oktober 2006

Finanzierung

- 100% bmb+f im Rahmen der Initiative FH³ (Förderkennzeichen 1720X04)

Veröffentlichungen

- Auch, Stefan: "Analyse der Datenmodelle und ihrer APIs in Eclipse", Fachbereich Informatik, Fachhochschule Wiesbaden, November 2004
- Weimer, Christoph: "IDE-gestützte Generierung von Quellcode zur Instrumentierung von Anwendungen", interne Diplomarbeit, FH Wiesbaden, FB Informatik, April 2005 (Link)
[\[./downloads/extern/pubs/thesis/weimer05.pdf\]](http://wwwvs.cs.hs-rm.de/downloads/extern/pubs/thesis/weimer05.pdf)

- Schmid, Markus; Schäfer, Jan; Kroeger, Reinhold; Weimer, Christoph: "IDE-gestützte Generierung von Quellcode zur Instrumentierung von Anwendungen", Poster auf dem AiF Innovationstag, Berlin, Juni 2005
- Weimer, Christoph: "Übertragung des Marker-basierten Eclipse-Plugins zur Instrumentierung von Anwendungen von JDT (Java) auf CDT (C/C++)", Fachbereich Informatik, Fachhochschule Wiesbaden, Oktober 2005
- Schimkus, Katja; Weimer, Christoph: "Marker-basiertes Eclipse-Plugin zur Instrumentierung von Quellcode (Technische Dokumentation)", Fachbereich Informatik, Fachhochschule Wiesbaden, August 2005
- Roos, Andreas: "Analyse und prototypische Anwendung eines generischen log-Frameworks", Fachbereich Informatik, Fachhochschule Wiesbaden, Februar 2005
- Milekovic, Morris: "Design und Implementierung eines Eclipse-Plugins zum Performance Monitoring verteilter Anwendungen", interne Diplomarbeit, FH Wiesbaden, FB Design Informatik Medien, April 2006 (Link) [[../downloads/extern/pubs/thesis/milekovic06.pdf](#)]
- Kröger, Reinhold; Schmid, Markus; Schäfer, Jan: "eMIVA - Effiziente Modell-basierte Instrumentierung verteilter Anwendungen", CeBIT '06, Hannover, März 2006 (Link) [[../downloads/extern/eMIVA.pdf](#)]
- M. Schmid; M. Thoss; T. Termin; R. Kroeger: "A Generic Application-Oriented Performance Instrumentation for Multi-Tier Environments", IEEE, 10th IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM2007), Seite 304-313, ISBN: 1-4244-0799-0, Mai 2007 (Link) [[../downloads/extern/pubs/papers/im2007.html](#)]
- J. Schäfer: "Lebenszyklusorientierte Performance-Instrumentierung verteilter Anwendungen", Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, Informatiktage 2007. Fachwissenschaftlicher Informatik-Kongress, ISBN: 9783885794394, März 2007 (Link) [[../downloads/extern/pubs/papers/GI2007-JS.pdf](#)]
- M. Schmid; R. Kroeger; J. Schaefer; R. Heidger; M. Thoss: "Semi-Automatic Instrumentation of Critical Distributed Applications: The eMIVA Toolkit", Infonomics-Consulting, Stuttgart, Germany, Proceedings of the 14th Annual Workshop of the HP Software University Association, Hosted by the Leibniz Computing Center and the Munich Network Management Team, Seite 185-196, Editors: H. Hegering; H. Reiser; M. Schiffers; T. Nebe, ISBN: 978-3-00-021690-9, Juli 2007 (Link) [[../downloads/extern/pubs/papers/hpsua2007.pdf](#)]
- K. Engels; R. Heidger; R. Kröger; M. Milekovic; J. Schäfer; M. Schmid; M. Thoss: "eMIVA: Tool Support for the Instrumentation of Critical Distributed Applications", IFIP WG 7.3 International Symposium on

Computer Performance, Modeling, Measurements, and Evaluation (Performance 2007), Oktober 2007

- Schäfer, Jan: "Tool-Unterstützung für die Performance-Instrumentierung kritischer Anwendungen", Präsentation, VIVIT - HP OpenView, Mercury und Peregrine Anwendertreffen, Stuttgart, Juni 2007
- M. Schmid; J. Schäfer; R. Kröger; R. Heidger; K. Engels; M. Milekovic; M. Thoss: "Performance Evaluation of the Distributed Radar Tracking System PHOENIX: a Case Study", VDE Verlag, Proceedings 14th GI/ITG Conference Measurement, Modelling and Evaluation of Computer and Communication Systems, Seite 141-156, Editors: F. Bause; P. Buchholz, ISBN: 978-3-8007-3090-2, März 2008
- Heidger, Ralf; Engels, Kai; Milekovic, Morris; Kroeger, Reinhold; Schmid, Markus; Schäfer, Jan; Thoss, Marcus: "PHOENIX RDPS/C³ System - Distributed Performance Instrumentation", Nummer 1, European Journal of Navigation, Seite 6-13, Vol. 6, Februar 2008

Kurzbeschreibung

Der Beitrag beschreibt Methoden und Werkzeuge zur Vereinfachung einer Application Response Measurement (ARM)-basierten Performance-Instrumentierung verteilter Anwendungen, die im Rahmen einer vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (bmb+f) geförderten Forschungskooperation zwischen der Fachhochschule Wiesbaden, der Deutschen Flugsicherung (DFS) und der tang-IT Consulting GmbH entwickelt wurden.

Konsistente und detaillierte Performance-Instrumentierung kritischer Geschäftsanwendungen bildet eine wesentliche Grundlage für ein effektives Service Level Management. Mit ARM steht eine standardisierte Schnittstelle zur Erfassung von Performance-Messungen zur Verfügung, eine Auswertung und Integration mit dem bereits verwendeten Managementsystem kann problemlos erfolgen. Die für ARM notwendige manuelle Instrumentierung auf Quellcode-Ebene ist allerdings aufwändig und fehlerträchtig, sie erfordert zudem eine detaillierte Auseinandersetzung des Anwendungsentwicklers mit dem ARM API.

Zur Verminderung des anfallenden Instrumentierungsaufwands wurden von der Fachhochschule Wiesbaden Werkzeuge entwickelt, die sich in die vom Entwickler benutzte IDE integrieren lassen und eine Instrumentierungsunterstützung auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen bieten: neben einer rein Quellcode-orientierten Instrumentierung (Code-Generierung aus strukturierten Kommentaren) wurde ein Instrumentierungsansatz auf Basis grafischer Marker (ähnlich Debugger-Breakpoints), sowie ein Ansatz zur Instrumentierung auf Basis des UML-Modells der Anwendung entwickelt. Bei Letzterem erfolgt die Generierung des resultierenden Instrumentierungs-codes mit Hilfe von

Methoden der Model Driven Architecture (MDA).

Im Rahmen der Forschungs Kooperation wurden die entwickelten Instrumentierungswerkzeuge von der DFS zur Instrumentierung des verteilten Radardatenverarbeitungssystems (RDPS) PHOENIX eingesetzt. PHOENIX wird derzeit im Tower-Bereich als primäres RDPS eingesetzt und soll in Zukunft deutschlandweit im Center-Bereich als Fallbacksystem zur Luftlagedarstellung zum Einsatz kommen. Mit Hilfe der ARM-Instrumentierung kann die DFS nun im Betrieb die Erfüllung der an das System gestellten Performance-Anforderungen auf Ebene einzelner Requests überprüfen, da im Kontext von kritischen Flugsicherungssystemen eine rein statistische Betrachtung des Antwortzeitverhaltens nicht ausreichend ist.

Weiterhin wurde ein Framework zum generischen ARM-basierten Performance-Monitoring verteilter Applikationen durch Middleware-Instrumentierung entwickelt. Mit Hilfe von Plugin-Mechanismen gängiger Middleware-Komponenten wird hierbei Instrumentierungscode in die einer Applikation unterlagerte Middleware eingebracht. Dies erlaubt die Verfolgung einzelner Requests über Plattformgrenzen hinweg, ohne dass eine Anpassung des Quellcodes der überwachten Geschäftsanwendung notwendig wird. Das Framework wurde beispielhaft in den Apache Webserver, den Apache Tomcat Servlet Container und den JBoss Applikationsserver integriert. Derzeit findet eine Weiterentwicklung zur Einbindung unterschiedlicher Web Services Plattformen (Apache Axis, Celtix bzw. CeltiXfire) und Workflow Engines (am Beispiel von ActiveBPEL) statt wodurch ein durchgehendes Performance-Monitoring ganzer Geschäftsprozesse ermöglicht wird.

Demonstration der Arbeitsweise

Während des Projekts wurde die Werkzeugunterstützung zur Instrumentierung von Java- und C++-Anwendungen unter Verwendung grafischer Marker implementiert. Diese ist als Plugin-Paket für die Java-Entwicklungsumgebung der Eclipse-Plattform (JDT) bzw. die C/C++-Entwicklungsumgebung (CDT) realisiert und bietet Codegeneratoren für die Logging- und Tracing-Frameworks log4j, JDK-Logging und log4cxx sowie zur Messung des Antwortzeitverhaltens per ARM 4. Die gewählte Architektur ermöglicht hierbei eine einfache Entwicklung und Anbindung weiterer Instrumentierungsstandards. Mit Hilfe des Plugins kann der Entwickler durch einfaches Setzen von Markern innerhalb der Entwicklungsumgebung Eclipse seinen Programmcode instrumentieren. Spezifisches Wissen über die verwendeten Instrumentierungstechnologien ist somit nicht mehr erforderlich. Das Plugin unterstützt sowohl punktuelle als auch intervallbasierte Messungen. Die Benutzung des Plugins wird in diesen Videos demonstriert.

- Java-Instrumentierung [</downloads/extern/video/index.html>]
- C++-Instrumentierung [</downloads/extern/video2/index.html>]