Teilprojekt B5

GeneSys - Generische Systemsoftware

Leiter

Prof. Dr. Jürgen Nehmer
geb. 13.2.1942
Universität Kaiserslautern
Postfach 3049
67653 Kaiserslautern
Tel.: 0631/205-4020
Fax: 0631/205-3558
nehmer@informatik.uni-kl.de

Dr. Peter Sturm
geb. 22.12.1961
Universität Kaiserslautern
Postfach 3049
67653 Kaiserslautern
Tel.: 0631/205-3288
Fax: 0631/205-3558
sturm@informatik.uni-kl.de

Mitarbeiter

Ergänzungsausstattung:

Dipl. Inform. L. Baum (seit 1.1.96)
Dipl. Inform. G. Molter

Grundausstattung:

Dipl. Inform. M. Baentsch
Dipl. Inform. S. Rothkugel (seit 1.5.96)

1 Kurzfassung der Aufgabenstellung

Betriebssysteme mit ihren universell einsetzbaren Mechanismen und Standarddiensten stellen eine unverzichtbare Basis für die Ausführung großer, komplexer Anwendungen dar. Die Benutzung des über Laufzeitbibliotheken zugänglichen Dienstleistungsangebots heutiger Betriebssysteme wird insbesondere bei der Realisierung verteilter Anwendungen immer schwieriger und undurchschaubarer. Die Auswahl der für eine Anwendung geeigneten Mechanismen und Dienste eines Betriebssystems und ihre Verwendung überfordern zunehmend die Entwickler von Anwendungssystemen.

Das Teilprojekt hat sich die Aufgabe gestellt, diesen Mißstand durch eine weitgehende Unterstützung des Anwenders bei der Auswahl, Konfigurierung und Benutzung von Betriebssystemmechanismen und -diensten zu beseitigen. Die automatische Generierung maßgeschneiderter Betriebssystemkomponenten und Laufzeitplattformen wird als Grenzfall angestrebt. Hierzu bedarf es angepaßter Methoden und generischer Implementierungen, die eine rechnerunterstützte anwendungsgerechte Komposition maßgeschneiderter Laufzeitplattformen ermöglichen. Das langfristige Ziel des Teilprojekts soll durch vier sich ergänzende Forschungsschwerpunkte erreicht werden:

a) Entwicklung generischer Betriebssystemschnittstellen, die flexibel an vorgegebene Anwendungsanforderungen anpaßbar sind;
b) Erfassung und Beschreibung von funktionalen und nicht-funktionalen Eigenschaften der von Betriebssystemen angebotenen Dienstleistungen in erweiterten Schnittstellenbeschreibungen;
c) Untersuchung, Realisierung und Erprobung von Generatortechniken für maßgeschneiderte Betriebssysteme;
d) Integration generisch ausgelegter Betriebssysteme mit den sie beschreibenden Dokumenten und entwickelten Generatoren in einen methodisch unterstützten Softwareentwurfsprozeß.

In der ersten Förderungsperiode wurden im wesentlichen die technischen und methodischen Grundlagen zu a) und b) geschaffen.

2 Entwicklung des Teilprojekts in der Förderperiode

Im Berichtszeitraum wurde ein von den GI-Fachgruppen „Betriebssysteme“, „Fehlertolerierende Rechnersysteme“ und „Echtzeitsysteme“ gemeinsam veranstalteter Workshop „Responsive Systeme“ (28.3.-29.3.1996, Kaiserslautern) organisiert und durchgeführt

Ferner wurde im Berichtszeitraum mit der von M. Baentsch verfaßten Dissertation *A Flexible Support Framework for Widely Distributed Computing* [3] eine Arbeit vorgelegt, die die typischen Problemstellungen der Entwicklung großer, weit verteilter

Systeme untersucht. Dabei wird insbesondere der Aspekt der Skalierbarkeit solcher Systeme umfassend beleuchtet. Aus dieser Arbeit ist unter anderem eine verteilte, kooperative Softwareentwicklungsumgebung hervorgegangen. Von besonderer Bedeutung sind die Ergebnisse bezüglich der feingranularen Konfigurierbarkeit, die Betriebssystemplattformen aufweisen müssen, um ein breites Spektrum von Anwendungen effizient unterstützen zu können.

3 Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse

3.1 Arbeitsschwerpunkt A: Generische Betriebssystem-Schnittstellen

Im Mittelpunkt des ersten Arbeitsschwerpunktes stand die systematische Erweiterung der Funktionsschnittstellen von Betriebssystemdiensten um generische Parameter. Mit Hilfe solcher Parameter lassen sich die Dienstschnittstellen und insbesondere die nichtfunktionalen Eigenschaften eines Dienstes an die Anforderungen eines breiten Spektrums von Anwendungen anpassen. Dies erfordert die Entwicklung hochgradig konfigurierbarer Betriebssystemkomponenten. Anhand exemplarisch ausgewählter Betriebssystemdienste unterschiedlicher Abstraktionsniveaus wurden in diesem Arbeitsschwerpunkt das Spektrum der Parametrisierbarkeit und die Gestaltungsmöglichkeiten der Dienstschnittstellen erforscht.

Die Arbeiten mündeten in der Realisierung einer prototypischen generischen Betriebssystemplattform für im SFB entwickelte Anwendungen aus dem Gebiet der Gebäudeautomation. Eine solche Laufzeitplattform muß darauf ausgelegt sein, große verteilte Anwendungen zu unterstützen, weswegen zu ihrer Realisierung im Teilprojekt gesammelte grundlegende Erfahrungen mit Eigenheiten und Problemen solcher Systeme herangezogen wurden. Dies betraf beispielsweise Fragen der Skalierbarkeit und Einflußnahme auf alle Ebenen der eingesetzten Laufzeitplattform, sowie Fragen der Sicherheit. Darüber hinaus flossen auch Erfahrungen ein, die auf dem Gebiet der Steuerung technischer Prozesse im Rahmen der Entwicklung einer Emulationsumgebung für Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) gesammelt wurden.

Parametrisierungspotential von verteilten Kontrollalgorithmen

Am Beispiel unterschiedlicher Varianten des Echo-Algorithmus sollte zunächst grundlegend untersucht werden, welche Anforderungen an Parametrisierungstechniken zur Modellierung generischer Betriebssystemdienste gestellt werden können und müssen. In ihrer Grundform sind Echo-Algorithmen Verfahren für das tiefenparallele Durchlaufen ungerichteter und zusammenhängender Graphen. Anwendungsprozesse setzen diese verteilten Kontrollalgorithmen primär als virtuelle Broadcast-Mechanismen ein.

4 Zusammenarbeit mit anderen Teilprojekten

Mit dem Teilprojekt B4 bestand ein enger Erfahrungsaustausch betreffend die Parametrisierung von Kommunikations- und Betriebssystemdiensten sowie die Gestaltung geeigneter Schnittstellen, der Einfluß auf die Erarbeitung der entsprechenden Techniken und Methoden in den Arbeitsschwerpunkten A und B hatte. Es wurde ferner begonnen, die in Teilprojekt B4 eingesetzten Techniken und Schnittstellen mit den eigenen abzugleichen, um eine leichte Integration der Kommunikationssysteme aus Teilprojekt B4 zu ermöglichen.

5 Eigene Veröffentlichungen im Berichtszeitraum

Projektarbeiten

[1] S. Albus: *Ein Remote Object Invocation Service für das Projekt Gebäudeautomation des SFB 501*; Projektarbeit, Fachbereich Informatik, Universität Kaiserslautern, November 1996

Diplomarbeiten

[2] C. Becker: *Modellierung anwendungsspezifischer Kommunikationsbibliotheken mit Design Patterns*; Diplomarbeit, Fachbereich Informatik, Universität Kaiserslautern, Januar 1996

Dissertationen

[3] M. Baentsch: *A Flexible Support Framework for Widely Distributed Computing*; eingereichte Dissertation, Fachbereich Informatik, Universität Kaiserslautern, Januar 1996

SFB-Berichte

[4] M. Baentsch, L. Baum, G. Molter, P. Sturm: *Message Efficient Security and Accounting in Distributed Systems*; Technical Report SFB 501-07/96, Fachbereich Informatik, Universität Kaiserslautern, 1996

Vorträge

[5] M. Baentsch: *Introducing Application-level Replication and Naming into today's Web*; Proc. 5th International Conference on the World-Wide Web, Mai 1996

Tagungsbeiträge

[6] M. Baentsch, G. Molter, P. Sturm: *Booster: A WWW-Based Prototype of the Global Software Highway*; Proc. 2nd Workshop on Services in Distributed and Networked Environments (SDNE'95), Juni 1995

Zeitschriften / Monografien

[7] M. Baentsch, G. Molter, P. Sturm: *Introducing Application-level Replication and Naming into today's Web*; in Computer Networks and ISDN Systems, Vol. 20, No. 6; Proc. 5th International Conference on the World-Wide Web, Mai 1996

6 Fremdveröffentlichungen

[8] V.R. Basili, G. Caldiera, H.D. Rombach: *Goal Question Metric Paradigm*; In John J. Marciniak, editor, Encyclopedia of Software Engineering, Vol. 1, pg. 528-532, John Wiley & Sons, 1994.