

Informatik aktuell

Herausgeber: W. Brauer
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)



P. Liggesmeyer H. M. Sneed
A. Spillner (Hrsg.)

Testen, Analysieren und Verifizieren von Software

Arbeitskreis *Testen, Analysieren
und Verifizieren von Software* der Fachgruppe
Software-Engineering der GI
Proceedings der Treffen in Benthe und Bochum
Juni 1991 und Februar 1992



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo
Hong Kong Barcelona
Budapest

Herausgeber

Peter Liggesmeyer

Lehrstuhl für Software-Technik

Fakultät für Elektrotechnik, Ruhr-Universität Bochum

Postfach 102 148, W-4630 Bochum 1

Harry M. Sneed

SES-Software-Engineering Service GmbH

Rosenheimer Landstraße 37, W-8012 Ottobrunn

Andreas Spillner

Fachbereich Mathematik/Informatik, Universität Bremen

Postfach 330 440, W-2800 Bremen 33

CR Subject Classification (1992): D.2.4, D.2.5

ISBN-13: 978-3-540-55860-6

e-ISBN-13: 978-3-642-77747-9

DOI: 10.1007/978-3-642-77747-9

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1992

Vorwort

Rechenanlagen kommen inzwischen in nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens zum Einsatz. Die Abhängigkeiten vom zuverlässigen Betrieb der Anlagen haben im entsprechenden Umfang zugenommen. Ganze Industriezweige sind ohne Rechnerunterstützung nicht mehr arbeitsfähig. Vor diesem Hintergrund gewinnt neben anderen Qualitätssicherungsmaßnahmen die Test- und Prüfphase bei der Entwicklung von Softwaresystemen zunehmend an Bedeutung.

Angeregt durch den Besuch von Tagungen in England und den USA, die sich ausschließlich mit dem Test von Softwaresystemen beschäftigten, habe ich die Organisation eines Arbeitstreffens übernommen, an dem Testinteressierte aus Deutschland teilnahmen. In anderen Ländern gibt es bereits Gruppen, die mehrmals im Jahr zusammenkommen und Probleme des Softwaretests bearbeiten.

Auf einem ersten Treffen von Testinteressierten im Juni 1991 ist beschlossen worden, regelmäßige Treffen zu organisieren und den Arbeitskreis *Testen, Analysieren und Verifizieren von Software* in der Fachgruppe *Software-Engineering* in der Gesellschaft für Informatik zu gründen. Der vorliegende Band enthält ausgewählte Beiträge vom ersten und zweiten Treffen des Arbeitskreises und gibt so einen guten Überblick über die gegenwärtigen Aktivitäten zum Thema Testen von Programmen im deutschsprachigen Raum.

Im Arbeitskreis sind derzeit 50 Personen aktiv tätig, wobei etwa zwei Drittel aus der Industrie und ein Drittel von Forschungsinstituten und Universitäten kommen. Dieses Verhältnis zeigt auch die zunehmende Bedeutung der Softwareprüfung in der industriellen Entwicklung.

Neben dem Testen von Softwaresystemen gehört auch deren Analyse zu den Qualitätssicherungsmaßnahmen. Sie ist sogar oft unabdingbare Voraussetzung, um überhaupt einen Test durchführen zu können. Analyseverfahren decken bereits Mängel in der Software auf und führen so zur Beseitigung von fehlerhaften Programmstellen. Die Verifikation von Software ist in den Titel des Arbeitskreises aufgenommen worden, um die Bedeutung von formalen Prüfverfahren hervorzuheben. Der überwiegende Teil der Arbeiten, wie sie auch in diesem Band zusammengestellt sind, beschäftigt sich mit praktischen, einsetzbaren Verfahren und Werkzeugen zur Unterstützung der Test- und Analysephase während der Entwicklung von Softwaresystemen. Formale Überlegungen hierzu werden im Arbeitskreis berücksichtigt.

Bei den bisherigen Treffen hat sich deutlich eine Kluft zwischen Praxis und Forschung gezeigt, wie sie auch in anderen Bereichen der Informatik noch existiert. Forschungsüberlegungen liegen eher im formalen Bereich der Analyse und Verifikation von Software. In der Praxis wird ein methodisches Vorgehen in der Testphase nur selten angewendet. Die Testdaten werden intuitiv ermittelt. Eine Werkzeugunterstützung fehlt oft. Weitere Probleme liegen im Bereich des Testmanagements sowie der Abschätzung von Aufwand und Kosten.

Auch in diesem Tagungsband spiegelt sich diese Kluft zwischen Theorie und Praxis wider. Die Beiträge von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus den Industriebetrieben stellen Lösungen für Probleme des Test-Alltags vor. Die Beiträge aus den Forschungsbereichen behandeln eher theoretische und konzeptionelle Überlegungen. Die Hoffnung besteht, daß sich durch die Arbeit im Arbeitskreis beide Standpunkte nähern und es viele gegenseitige Anregungen gibt. Dies war bei den ersten beiden Treffen bereits der Fall.

Bei den Industriebeiträgen gibt es ein zusätzliches Problem. Die in den Firmen durchgeführten Verfahren können nur grob beschrieben werden, um keine Firmeninterna preiszugeben und mögliche Vorteile gegenüber Konkurrenten nicht zu verlieren. Die Beiträge geben aber einen guten Einblick in den gegenwärtigen Stand der Überprüfung von Softwaresystemen im industriellen Entwicklungsbereich.

Leider ist die Zahl der auf dem Testgebiet in der Forschung tätigen Personen im Vergleich zur praktischen Relevanz relativ gering. Eine Ausbildung in Testtechniken an den Universitäten ist eher die Ausnahme. Eine Änderung in diesen Punkten wäre sicherlich sehr wünschenswert.

Folgende Themenkomplexe werden in dem Tagungsband neben einer einführenden Übersicht von Peter Liggesmeyer behandelt:

- Kategorisierungen der unterschiedlichen Prüfverfahren,
- Werkzeugeinsatz in der Test- und Wartungsphase,
- universitäre Ausbildung im Testbereich,
- Testen von umfangreichen Softwaresystemen,
- formale Methoden zum Prüfen von Spezifikationen und zum Testen von verteilten Systemen,
- Verifikation und Validation durch symbolische Ausführung,
- Testen von objektorientierten Systemen.

Kurzfassungen der Beiträge der beiden Arbeitskreistreffen sind in den Softwaretechnik-Trends (Band 11 Heft 2 und Band 12 Heft 1) abgedruckt. Folgende Referate sind nicht in diesem Band enthalten, sondern an anderer Stelle veröffentlicht:

- Dietmar Gschwender: SFTE - Ein Tool zur automatischen Qualitätssicherung. German UNIX Users Group - Tagung, 24.-26.9.1991, NETWORK GmbH (Hrsg.)
- Monika Müllerburg: Ein Ansatz zur systematischen Auswahl von Software-Testmethoden. Gedenkband Reinhold Franck, Informatik-Fachbericht Nr. 302, Springer Verlag, 1992
- Eike Hagen Riedemann: Testen von sicherheitsrelevanten Software-Systemen mit Hilfe von Mutationsanalyse und symbolische Ausführung. In H.-J. Scheibl (Hrsg.): Software-Entwicklungs-Systeme und -Werkzeuge, 4. Kolloquium der Technische Akademie Esslingen, 1991

Anhand der Themenvielfalt wird die große Breite der Probleme im Testbereich deutlich. Dieser Band dient als erster Überblick über die gegenwärtigen Aktivitäten. Die weiteren Treffen des Arbeitskreises werden zu einzelnen Themen stattfinden. Dazu gehören beispielsweise:

- der Test von graphischen Bedienoberflächen,
- die Standardisierung im Testbereich,
- die Automatisierung der Testphase,
- die Überprüfung von verteilten und Realzeit-Systemen,
- Testverfahren für *neue* Sprachentwicklungen.

Danken möchte ich an dieser Stelle den Mitherausgebern Peter Liggesmeyer und Harry Sneed für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit sowie dem Springer Verlag für seine Unterstützung bei der Erstellung des Bandes.

Bremen, im Mai 1992

Andreas Spillner

INHALTSVERZEICHNIS

Überblick und Klassifikation

Peter Liggesmeyer Testen, Analysieren und Verifizieren von Software - eine klassifizierende Übersicht der Verfahren.....	1
Jens Herrmann, Klaus Grimm Klassifikation von Software-Testmethoden.....	26
Monika Müllerburg Zur Formalisierung von Testkonzepten.....	35

Werkzeuge

Harry M. Sneed The MicroTest Integrated Test Environment.....	45
Peter Schless Methoden und Werkzeuge zur Automatisierung des Software-Tests.....	57
Ute Pelkmann TESTSCOPE - ein Werkzeug für den Modul- und Integrationstest.....	70
Ralf Haselhorst Der Software-Analyse-Baukasten - Ein Bericht aus der universitären Ausbildung.....	81

Prüfen umfangreicher Softwaresysteme

Andreas Spillner Testmethoden und Testdatengewinnung für den Integrationstest modularer Softwaresysteme.....	91
Klaus Hauptmann Abnahmetest großer Systeme - Methoden, Organisation und Werkzeuge.....	102
Hans-Jürgen Löß Testen in der Wartungsphase - Erfahrungen im Bereich des Regressionstests.....	111
Lutz Eichler Testen paralleler Betriebssysteme.....	119

Formale Ansätze zur Softwareprüfung

Hans-Jörg Kreowski Ein Vorschlag zum Testen strukturierter algebraischer Spezifikationen	130
Hans-Werner Pohl Ein stochastisches Fehlermodell zur Kommunikation	143
Ralf Kneuper Validation und Verifikation von Software durch symbolische Ausführung	155

Prüfen objektorientierter Softwaresysteme

Jan Overbeck Test Activities for Object-Oriented Software Development	168
Peter Liggesmeyer, Andreas Dregger, Helmut Balzert Ein experimentelles Testsystem für die Sprache HyperTalk	177