Orthogonalisierte Softwaremaße in der Fehlerprognose

Promotion der Technischen Univ. Kaiserslautern, Roland Neumann

Erstgutachter: Prof. Liggesmeyer, Zweitgutachter: Prof. Lewerentz (BTU Cottbus)

Überblick Wird Software Engineering als Ingenieurwissenschaft betrachtet, müssen Theorien formuliert und empirisch überprüft werden. Dazu zählt nicht nur die Messung von Softwareeigenschaften, sondern auch die Forschung nach fehlerträchtigen Sprachkonzepten. Diese Arbeit zeigt nicht nur den derzeitigen Stand der messbaren Fehlerursachen, sondern beschreibt auch ein Verfahren, um mit Maßen strukturiert aus Fehlern in Software zu lernen.

Hierbei ist die Fehlerprognose ein wesentliches statisches Verfahren. Neben den die Ausführung eines Programms bedingenden Testverfahren liefern statische Verfahren (ohne Ausführung) frühere Qualitätsaussagen im Entwickungszyklus. Bildlich gesprochen, beschreibt ein Fehlerprognosemodell die mathematische Beziehung zwischen den Eigenschaften der Softwarestruktur und darin aufgetretener Fehler. Die Softwarestruktur wird hierbei über Maße (bspws. zur Kopplung, Komplexität) erfasst. Wenn beispielsweise eine komplexe Klasse viele Fehler enthielt, werden ähnlich komplexe und somit fehlerträchtige Klassen in einem neuen Softwaresystem identifiziert. Potentielle Fehler sind damit werkzeuggestützt prognostizierbar.

Die Fehlerprognose wird derzeit aus vier Gründen kaum verwendet. Die Auswahl der einzusetzenden Maße ist schwierig. Zudem erschwert ihre Korrelation die Modellierung und Auswertung. Verschiedene Modellierungstechniken wurden bisher ohne geeignete Selektion verwendet. Zudem ist die Validität ihrer Aussage schwierig zu bestimmen.

Die Dissertation verbessert die Fehleranalyse und -prognose durch die Verwendung unabhängiger Softwaremaße in einer optimalen Modellierungstechnik. Gegenüber des umfassend dargestellten Stands der Fehlerprognose wird dazu eine *Systematik zur Maßauswahl vorgeschlagen; die Bestimmung absoluter orthogonaler Maße, deren teilautomatische Interpretation und deren Übertragung entwickelt und die bereichsweise Validität der Modellierung und Prognose definiert.* Zur Anwendung dieser Idee dient eine vollständige und von einem Werkzeug unterstützte Verfahrensbeschreibung. Entgegen vieler Publikationen der Fehlerprognose erfolgt für dieses Verfahren eine umfangreiche Validierung mit Industriedaten.

Erweiterbarkeit

- Beliebige messbare Softwareeigenschaften, Dynamische Sprachkonzepte, ordinalskalige Maße, korrelationsbasierte Maßsubstitution
- Prognose von Kostenindikatoren oder priorisierten Fehlern
- Komplexitätsvisualisierung

Zusammenfassung Das vorgestellte Verfahren führt zu Verbesserungen in drei Bereichen: *der Systemübersicht, der Fehlerursachenanalyse und der Fehlervermeidung.* Mithilfe voneinander unabhängiger Softwaremaße wird die Vielzahl von Messwerten auf wenige charakteristische Eigenschaften reduziert. Somit wird die Systemübersicht durch Toplisten oder durch grafische Darstellung über das beschriebene Visualisierungswerkzeug verbessert. Dies dient in erster Linie der *Systemübersicht.*

Der zweite Verbesserungsbereich ist die Ursachenanalyse komplexitätsbasierter Fehler. Das beschriebene Modellierungsverfahren liefert ein optimales Fehlermodell. Daraus können Trends identifiziert und validitätsgesicherte Grenzwerte fehlerverursachender Komplexitätswerte abgeleitet werden. So ergänzt eigene Projekterfahrung allgemeine Programmierrichtlinien. Nur die Orthogonalität der Komplexitätswerte ermöglicht die Unterscheidung zwischen gemeinsamen Fehlereinflüssen aus Interaktion oder durch Korrelation mehrerer Maße. Dies dient in erster Linie der *Verbesserung.*

Alternativ dazu lassen sich Fehler durch frühe Prognose vermeiden. Die Prognose ist mittels des vorgestellten Verfahrens genauer als mit herkömmlichen. Die frühe Prognose wahrscheinlicher Fehleranzahlen in Klassen ermöglicht, das System früh im Entwicklungsprozess durch Reengineering oder Testkonzentration zu optimieren. Das beschriebene Prognosewerkzeug unterstützt die Fehleranalyse und das Visualisierungswerkzeug hilft bei der Fehlerlokalisierung. Dies dient in erster Linie der *Fehlervermeidung.*

So können Softwarefehler nicht nur prognostiziert und vermieden, sondern fehlerträchtige Strukturen auch besser verstanden werden.

Die Aufgabe jeden Fehlers ist es, einen neuen zu vermeiden

Veröffentlicht: Verlag Dr. Hut München 2010, ISBN 978-3-86853-722-2, 341 Seiten Hardcover, plagiatfrei

Kontakt: software-pca@o2online.de