



Prof. Dr. Otthein Herzog · FB 3 · Universität Bremen · Am Fallturm 1 · D-28359 Bremen

Prof. Dr.
Otthein Herzog
SprecherFachbereich 3
Mathematik und Informatik
Am Fallturm 1
28359 BremenTelefon (0421) 218 - 7090
Fax (0421) 218 - 7196
eMail herzog@tzi.de
www www.tzi.de/~herzog

Ihr Zeichen:

Ihre Nachricht vom:

Unser Zeichen:

Datum:

Gutachten über die Diplomarbeit

„YACS: Ein hybrides Framework für Constraint-Solver zur Unterstützung wissensbasierter Konfigurierung“

**vorgelegt von
von Herrn Wolfgang Runte**

Ziel der wissensbasierten Konfiguration ist das (semi-)automatische Erzeugen eines komplexen variantenreichen Produktes auf der Grundlage einer komplexen Komponentenhierarchie. Die wissensbasierte Konfiguration zeichnet sich wesentlich durch die hybride, deklarative Repräsentation der Objektstruktur der Komponenten, die Abhängigkeiten zwischen den Komponenten und die Repräsentation des verwendeten Kontrollwissens aus. Das auf der Basis von Constraints repräsentierte Abhängigkeitswissen spielt im Rahmen der wissensbasierten Konfiguration eine zentrale Rolle und bestimmt wesentlich die Qualität und Grenzen einer generierten Lösung. Die zentrale Problemstellung besteht darin, die hochgradig heterogenen Abhängigkeitsbeziehungen so zu repräsentieren, dass sie mit adäquaten Constraintlösungsverfahren gelöst werden können. Gegenwärtig gibt es keine (vollständig) befriedigenden Lösungen des Heterogenitätsproblems. Ziel der Arbeit von Herrn Runte ist der Entwurf eines Rahmenwerks (Frameworks), das die bestehenden Schwächen beseitigt und offen für zukünftige Anforderungen und Erweiterungen ist.

Die Anwendung eines Systems zur Repräsentation und Auflösung heterogener Abhängigkeitsbeziehungen ist dabei nicht auf den Kontext der wissensbasierten Konfiguration beschränkt, sondern spielt auch in alternativen Konfigurationsansätzen eine zentrale Rolle.

Die Arbeit von Herrn Runte ist sehr klar und sauber strukturiert und orientiert sich an die Zielsetzung und Problemstellung. Die quantitative Aufteilung der Kapitel ist ausgewogen und korreliert mit der sich durchziehenden Argumentationslinie. Die Darstellung des aktuellen Standes der Forschung nimmt der Aufgabenstellung folgend eine zentrale Rolle ein und ist als ein zentrales Ergebnis der Arbeit anzusehen. Die Arbeit ist klar geschrieben und die Schlüsse sind jederzeit logisch nachvollziehbar. Die Zitierungen erfolgen über den üblichen Standard hinaus durchgehend (und beispielhaft) mit präzisen Seitenangaben.

Im ersten Abschnitt, der sich in zwei Kapitel untergliedert, wird in die Anwendungsdomäne eingeführt und es werden die resultierenden Anforderungen für die Arbeit abgeleitet. Im ersten Kapitel werden die grundlegenden Verfahren zur Konfiguration vorgestellt und konzeptionell gegeneinander abgegrenzt. Im dritten Kapitel wird schließlich die dieser Arbeit zugrunde liegende Anwendungsdomäne, die wissensbasierte Konfiguration beschrieben. Im Fokus liegt dabei zum einen die Abgrenzung der verschiedenen Wissensklassen und zum anderen die detaillierte Beschreibung der Rolle des Constraintwissens. Das Kapitel schließt mit einer Übersicht über aktuelle Alternativen und deren kritische Bewertung. Der Abschnitt wird beschlossen mit einer umfassenden, aber stets präzisen Beschreibung der Anforderungen, die sich aus der Aufgabenstellung und den beschriebenen Kapiteln ableiten. Die Darstellung überzeugt sprachlich ebenso wie in der Argumentationsführung.

Der zweite, ebenfalls sehr umfassende Abschnitt untergliedert sich in Anlehnung an den ersten Abschnitt in zwei getrennte Kapitel und beschreibt die in der aktuellen Forschung untersuchten Ansätze. Das erste Kapitel dieses Abschnitts widmet sich der präzisen Spezifikation von Constraints und Constraintproblemen. Constraints werden der aktuellen Forschungs-/Fachliteratur folgend nach Constraintdichte, Beschränkungs- und Schwierigkeitsgrad unterschieden. Darauf basierend werden die Constraintprobleme klassifiziert (in unterbestimmt, überbestimmt und wohlbestimmt). Die begleiteten Problemklassen werden im folgenden den aktuellen (allgemeinen) Constraintproblemlösungsverfahren gegenübergestellt (DCSP, CondCSP, CompCSP, GCSP, HCSP, ...). Die Beschreibung schließt mit einer Analyse der weiterführenden Konzepte und der aktuell verfügbaren Systeme und Bibliotheken. Die Ergebnisse werden dabei beispielhaft kompakt in einer Tabelle zusammengefasst und gegenübergestellt (S.73). Das zweite Kapitel dieses Abschnitts widmet sich den verschiedenen Lösungstechniken. Dabei werden zwei Klassen unterschieden

- (1) Verfahren für finite Domänen und
- (2) Constraintlösungsverfahren für Intervall-Constraints.

Beide Methoden-Klassen sind strukturiert beschrieben und verweisen durchgehend auf die zugrunde liegende Forschungsliteratur. Die Darstellung überzeugt sprachlich wie argumentativ und wird zum klareren Verständnis des Lesers mit zahlreichen (eigenen) Beispielen untermauert.

Der dritte Abschnitt ist in drei Kapitel untergliedert und beschreibt den Entwurf, die Umsetzung und die Validierung des entwickelten Frameworks. Zielsetzung des Entwurfs ist es, ein Constraint-Framework für die wissensbasierte Konfiguration zu entwerfen. Die Lösung besteht aus zwei Komponenten, einer Softwarearchitektur und der algorithmischen Beschreibung eines Meta-Constraint-Solvers. Die Softwarearchitektur, insbesondere die Softwareschnittstellen sind so allgemein gehalten, dass prinzipiell alle untersuchten Lösungsverfahren integriert werden können. Die algorithmische Integration erfolgt über einen Meta-Constraint-Solver der die Abhängigkeiten der verschiedenen Constraintlösungskonzepte steuert. Im Vergleich zu den vorherigen Kapiteln ist die Darstellung knapp gehalten, beschreibt aber dennoch vollständig und nachvollziehbar den generischen Lösungsansatz. Im folgenden Kapitel sieben wird die prototypische Implementierung vornehmlich anhand von Klassendiagrammen dargestellt. Kapitel acht beschließt den Hauptteil der Arbeit mit einer an Beispielen orientierten Validierung des Ansatzes. In Kapitel neun wird die Arbeit mit einer Zusammenfassung und einem kritischen Ausblick beschlossen.

Die Spezifikation eines Constraint-Frameworks, welches die Integration potentiell aller aktuell untersuchten Lösungsverfahren erlaubt, ist eine sehr anspruchsvolle Aufgabe. Herr Runte ist es gelungen, diese Aufgabe in weiten Teilen über das zu erwartende Niveau einer Diplomarbeit hinaus zu lösen. Insbesondere der zweite Abschnitt „Grundlagen zur Constraint-Verarbeitung“ erhebt sich weit über die Anforderungen, die an einen Stand der Forschung im Rahmen einer Diplom-Arbeit gestellt werden. Die Eigenleistung bei der Erstellung dieses Abschnitts wird durch die durchgängig mit Seitenzahlen annotierte Referenzierung der aktuellen Literatur betont. Die auf den ersten Blick ungleiche Verteilung dieser Arbeit kann zumindest in weiten Teilen über die Aufgabenstellung legitimiert werden (Integration). Der entwickelte Lösungsansatz ist plausibel und klar beschrieben. Bei der Umsetzung wäre die Realisierung zumindest eines prototypischen Meta-Constraint-Solvers wünschenswert gewesen, da er einen wesentlichen konzeptionellen Anteil an der Gesamtlösung hat. Die Validierung ist ausschließlich an einzelnen Beispielen orientiert, aber dem Rahmen einer Diplomarbeit weitgehend angemessen.

Ebenfalls ist die Präsentation der Arbeit mit einem ausführlichen Glossar und einem umfassenden Index beispielhaft und wird durch ausführliche Anhänge, die sich nicht auf eine reine Datensammlung beschränken, sinnvoll ergänzt.

Insgesamt bewerte ich daher die Arbeit mit:

sehr gut (1,0).

Bremen, 23. April 2006

Prof. Dr. Otthein Herzog