Automaten ber Termen

Jens-Detlev Doll

Fachbereich Informatik, Universitt Hamburg

*Diese Arbeit ist der Lehrerin Ingrid Doll, *7.7.1922 - †1.12.2009, gewidmet.*

2000 *Mathematics Subject Classification.* Primary: 3D05, Secondary: 68Q05

Mein Dank gilt Prof. Dr. Matthias Jantzen fr die fordernde und anspornende Betreuung.

3D05=Automata and formal grammars in connection with logical questions.

68Q05=Models of computation.

Zusammenfassung. Todo

primitiv rekursive Funktionen neu definieren
Summe+Integral schn gestalten

Inhaltsverzeichnis

[1]lat.quid=irgend etwas, von qui, quae, quod = welcher, welche, welches

KAPITEL 1

Einleitung

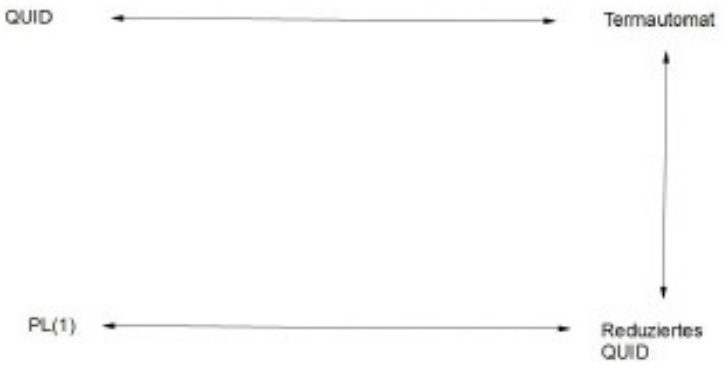
1.1. Die QUID[1]-Methode

In diesem Papier wird ein terminierendes Verfahren beschrieben, welches es ermglicht, eine definierbare Klasse von Goto-Programmen hnlich wie in [34, p145], konfluent in eine Normalform zu verwandeln. Diese ist eine funktionale Normalform, also unabhngig von Programm- oder Variablenzustnden. Die Normalform ist derart beschaffen, dass man Aussagen ber die vom Programm berechnete Funktion machen und die semantische quivalenz von Programmen beweisen kann. Auch sind damit fr eine Teilmenge der Goto-Programme Terminierungsaussagen mglich. Da die Goto-Programme der Klasse der berechenbaren Funktionen entsprechen, lsst sich das [auf die bestimmte Klasse eingeschrnkte] Verfahren auf andere konstruktive Varianten bertragen. Gegenber der abstrakten Interpretation [10] grenzt sich das Verfahren dadurch ab, dass eine direkte Transformation und keine Iteration oder Approximation durchgefhrt wird. Zu den blichen Verifikationsverfahren [15] besteht der Unterschied, dass kein Vergleich mit einer Spezifikation erfolgt, sondern eine Denotation des Probanden erstellt wird. Zur operationalen Welt, realen Maschinen, besteht die Abgrenzung, dass die gesamten rationalen Zahlen statt der Restklassenarithmetik (bzw. n-Bit-Arithmetik) betrachtet werden. Das Thema Fehlerrechnung wird hier nur rudimentr behandelt. Gegenber den Verfahren der Softwaremessung besteht der Unterschied, dass Schwachstellen im Quellcode deterministisch und nicht statistisch berechnet werden knnen.

Die zu betrachtende Transformation findet im Raum algebraischer Funktionen und nicht im Zustandsraum konkreter Zahlen statt. Es ist eine algebraische Ausfhrung von Goto-Programmen. Sie ist auf Maschinensprachen, HDL oder JAVA bertragbar und ihr Zeit- und Speicherbedarf steht in direktem Zusammenhang mit dem analysierten Quelltext. Im weiteren Verlauf erfolgt eine Einschrnkung des allgemeinen Verfahrens auf eine einzelne algebraische Struktur, einen Ring R, um das Gesamtkonzept besser darstellen zu knnen.

Diagrammatisch ergibt sich folgende bersicht

[1] lat.quid=irgend etwas, von qui, quae, quod = welcher, welche, welches



wobei $PL(1)$ die Sprache erster Stufe bedeuten soll.

1.2. Notation

$l \in \{i, o, j\}$	Verweis auf Quell-, Ziel- oder Mustersprache
T_l	das terminale Alphabet
N_l	das nonterminale Alphabet
M_l^*	das freie Monoid von $M_l = T_l \cup N_l$
Σ	die Signatur aus Funktionen und Relationen
con, rel, uni, op	Signaturelemente
x	Variablenvektor $(x_1 ... x_n)$
x_i	skalare Komponente von x
$T(\Sigma,x)$	die Trgermenge
$\longrightarrow$	Abbildung zwischen zwei Mengen
$\Longrightarrow$	Reduktionsrelation
$\Longrightarrow^*$	transitive Hlle von
$[\![\dots]\!]_l$	syntaktischer Ausdruck, Satzform
$\equiv$	syntaktische quivalenz
$=$	semantische quivalenz
$\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$	mgliche Trgermengen
$\mathbb{Q}[x]$	multivariater Polynomring ber $\mathbb{Q}$
id	die Identittsfunktion
$c_j(x)$	skalare Bedingung, Hyperflche
$f_i(x)$	vektorwertige Funktion
$f_{ij}(x)$	skalare Komponentenfunktion von $f_i(x)$
FV(A), BV(A)	freie und gebundene Variablen aus A
Reg(F)	quasiregulrer Ausdruck ber F
$\exists$	Existenzquantor
$\forall$	Allquantor
$G_i(x)$	Grundblock mit der Markierung i
$F = (c_i(x), G_j(x))$	Transition des Automaten, Kombinator, guarded command
$\oint f_{ij}(x)\, dx_j$	das skalare diskrete Integral
$\oint f_i(x)\, dx$	das vektorwertige diskrete Integral
$\oint_{c(x)} f_{ij}(x)\, dx_j$	das bestimmte diskrete Integral

… inclomplete, to be continued ...