Theorie der Tree Transducer

Heiko Vogler
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik
Institut für Softwaretechnik I, Grundlagen der Programmierung
http://orchid.inf.tu-dresden.de/gdp/
vogler@inf.tu-dresden.de
Dresden, 3. September 1997

Tree Transducers - also: Baumübersetzer - sind spezielle Termersetzungssysteme, mit deren Hilfe syntaxgesteuerte Semantik spezifiziert werden kann [Eng81]. Das Konzept der syntaxgesteuerten Semantik basiert auf der Idee, daß, für ein Wort w einer kontextfreien Sprache, die Semantik eines Teilworts v von w durch die Semantik der syntaktischen Teilstrukturen von v und den Kontext von v definiert wird.

Ein tree transducer M spezifiziert eine Baum-zu-Baum Übersetzung τ_M; das Argument t von τ_M repräsentiert den Ableitungsbaum des Worts w (z.B. w ist ein Programm einer Programmiersprache). Vermöge der üblichen Termersetzungssemantik berechnet M einen Term $\tau_M(t)$ über einer Signatur (oder: Rangalphabet) Δ. Die Signatur bestimmt den initialen Homomorphismus h der initialen Δ-Algebra auf den vorliegenden semantischen Bereich. Durch Anwendung von h auf $\tau_M(t)$ (d.h. Ausrechnen der semantischen Operationen) wird schließlich die Semantik von w (d.h. $h(\tau_M(t))$) berechnet. Im Rahmen des Vortrags werde ich anhand eines Beispiels die Beziehung zwischen syntaxgesteuerter Semantik und tree transducer erläutern.

Inzwischen gibt es eine Fülle von Klassen von tree transducers, die durch die Notwendigkeit der Erweiterung oder Einschränkung des ursprünglichen Konzepts motiviert sind. In der Theorie der tree transducer werden deren Ausdrucksstärke, (De-)Komponierbarkeit, Kompositionsmonoide, Charakterisierbarkeit durch iterative Maschinenmodelle, Transformierbarkeit in effizientere Auswertungsalgorithmen und formalsprachlichen Eigenschaften untersucht (vgl. auch den Übersichtsartikel [GS97]).

In diesem Vortrag möchte ich zwei Charakterisierungsresultate der Klasse MAC vorstellen – MAC ist die Klasse der von macro tree transducers berechneten Baum-zu-Baum Übersetzungen. Die Charaktersierung erfolgt durch sogenannte *top-down tree-to-graph transducer* [EV94] und *bottom-up tree-to-graph transducer* [EV96].

Literatur

[Eng81] J. Engelfriet. Tree transducers and syntax-directed semantics. Technical Report Memorandum 363, Technische Hogeschool Twente, 1981. also in: Proceedings of 7th Colloquium on Trees in Algebra and Programming (CAAP 1992), Lille, France, March 4-6, 1992.

[EV94] J. Engelfriet and H. Vogler. The translation power of top-down tree-to-graph transducers. *Journal of Computer and System Sciences*, 49:258–305, 1994.

[EV96] J. Engelfriet and H. Vogler. The equivalence of bottom-up and top-down tree-to-graph transducers. Technical report, Dresden University of Technology, 1996. TUD/FI/96-17.

[GS97] F. Gécseg and M. Steinby. Tree languages. In G. Rozenberg and A. Salomaa, editors, *Handbook of Formal Languages, Vol.3*, pages 1–68. Springer-Verlag, 1997.