

Gemeinsame Aspekte verschiedener Beweisverfahren

Kurzfassung

W. Bibel - TU München

Zur Anlage verschiedener Beweisverfahren lassen sich die aussagenlogischen getrennt von echt prädikatenlogischen Aspekten behandeln.

Zum aussagenlogischen Teil:

Auf der Grundlage der in [3] formalisierten Charakterisierung des Tautologieproblems als der Frage der Komplementarität einer entsprechenden Matrix ergeben sich die folgenden Einsichten.

1. Es läßt sich ein bijektiver algorithmischer Zusammenhang zwischen Gentzen-artigen Verfahren, die von der konjunktiven Normalform (KNF) des Theorems T ausgehen, und resolutions-artigen Verfahren angeben, die von der KNF von $\neg T$ ausgehen. Dies ist eine Verbesserung eines bereits in [2] gegebenen Resultats. Das Resultat zeigt, daß es eine gemeinsame Verbesserung beider Verfahren gibt.
2. Es läßt sich ein sehr einfacher Beweis für die Vollständigkeit und Konsistenz der Connection-Graph-Methode (CG) angeben.
3. CG ist bezüglich des Suchraumes besser als Resolution.
4. CG ist bezüglich des Suchraumes gleichwertig mit dem Zeigerverfahren aus [1], jedoch Speicherplatz-auf-wendiger.
5. Shostak's Refutation-Graph-Methode (RG) (siehe [6]) bzgl. des Suchraumes besser als CG.
6. Galils Methode [5] ist gleichwertig mit der Davis-Putnam-Prozedur [4]; beide sind besser als RG.
7. Die Generalized Matrix-Reduction Methode [3] ist besser (immer im Sinne des Suchraumes) als Galils Methode. Dabei läßt sich die in [3] gegebene Strategie erheblich vereinfachen.

Zum Prädikatenlogischen Teil:

1. die in [1] gegebene Relationsmethode beschränkt auf dum-
mies und Variablen, entspricht genau der Skolemisierung. Im
Hinblick auf den Huet'schen Unifikationsalgorithmus (der
zu den besten zählt), der die Skolemfunktion durch Relationen
ersetzt, empfiehlt sich die Vermeidung des von der Skolemi-
sierung begangenen Umwegs.

2. Ohne die in (1) erwähnte Beschränkung ergibt sich eine
echte Verbesserung gegenüber der Skolemisierung.

- [1] W.Bibel und J.Schreiber, Proof search in a Gentzen-like
system of first-order logic. Proceedings of International
computing Symposium, North-Holland P.C., Amsterdam,
205-212 (1975).
- [2] W.Bibel, A syntactic connection between proof procedures and
refutation procedures. GI.3.Fachtagung Theoretische
Informatik, Lecture Notes in Computer Science, Springer
Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 215-225 (1977).
- [3] W.Bibel, Tautology testing with a generalized matrix
reduction method. To appear in Theoretical Computer
Science 7, (1978).
- [4] M.Davis, H.Putnam, A computing procedure for quantifi-
cation theory JACM 7 (1960) 201-215.
- [5] Z.Galil, The complexity of resolution procedures for
theorem proving in propositional calculus TR 75-239
Cornell University (1975).
- [6] R.Shostak, Refutation Graphs, Artificial Intelligence 7
(1976) 51-64.