

発表概要

非決定性選択木オートマトンの決定化

川本 将也^{1,a)} 橋本 健二^{1,b)} 関 浩之^{1,c)}

2018年1月15日発表

非決定性選択木オートマトン (NSTA) は木に対する問合せモデルとして用いられる。NSTA は通常の非決定性木オートマトン (NTA) と同様に木を入力として動作し、あらかじめ指定された状態が割り当てられた頂点 (選択頂点) の集合を出力する。NTA が受理言語の等しい決定性ボトムアップ木オートマトンに変換できることはよく知られているが、NSTA は個々の受理実行で選択された頂点の和集合を出力するため、受理実行をただか1つしか持たない決定性選択木オートマトンに変換できるとは限らない。本発表では、NSTA と先読みボトムアップ付き決定性選択トップダウン木オートマトン (DSTA^B) の有限和の表現能力が等価であることを示す。DSTA^B は木に対して先読みとしてボトムアップに状態を割り当て、その後先読みの状態を考慮しながらトップダウンに動作し、頂点を選択する。NSTA から DSTA^B への等価変換においては、まず与えられた NSTA から部分集合構成により得られたボトムアップ木オートマトンを先読み部とし、先読み部の状態で以後の遷移にかかわらないものを削除するようにトップダウン部を構成する。さらに、ボトムアップとトップダウンの順序を入れ替えると NSTA を模倣できない場合があることも示す。

Determinization of Nondeterministic Selecting Tree Automata

SHOUYA KAWAMOTO^{1,a)} KENJI HASHIMOTO^{1,b)} HIROYUKI SEKI^{1,c)}

Presented: January 15, 2018

Nondeterministic selecting tree automaton (NSTA) is a query model for tree-structured data such as XML documents. An NSTA operates on a tree similarly to a nondeterministic tree automaton (NTA), and outputs a set of vertices (called the set of selected vertices). It is well-known that an NTA can be translated into a deterministic bottom-up tree automaton that accepts the same tree language. However, an NSTA cannot always be translated into a deterministic bottom-up selecting tree automaton because an NSTA outputs the union of the set of vertices selected by an individual accepting run. In this presentation, we show that the expressiveness of NSTA is the same as that of finite union of deterministic selecting top-down tree automata with bottom-up lookahead (DSTA^B). DSTA^B operates on a tree in a top-down way depending on the lookahead states assigned by the bottom-up part. In the proposed translation from NSTA to DSTA^B, a bottom-up tree automaton is constructed as the lookahead part by the subset construction and the top-down part is constructed so as to delete the states assigned by the lookahead part and not used in the subsequent transitions. We also show that if the top-down part is executed first as a lookahead, NSTA cannot always be simulated.

¹ 名古屋大学
Nagoya University, Nagoya, Aichi 464-8601, Japan

a) masaya@sqlab.jp

b) k-hasimt@i.nagoya-u.ac.jp

c) seki@i.nagoya-u.ac.jp