

Also available at <http://amc-journal.eu>
ISSN 1855-3966 (printed edn.), ISSN 1855-3974 (electronic edn.)
Ars Mathematica Contemporanea Volume 2, Issue 1, Year 2009, Pages 121-136

Deciding the deterministic property for soliton graphs

Miklós Bartha, Miklós Krész

Abstract

Soliton automata are a graph theoretic model for electronic switching at the molecular level. In the design of soliton circuits, the deterministic property of the corresponding automata is of primary importance. The underlying graphs of such automata, called deterministic soliton graphs, are characterized in terms of graphs not having even-length cycles and graphs having a unique perfect matching. On the basis of this characterization, a modification of the currently most efficient unique perfect matching algorithm is worked out to decide in $O(m \log_4 n)$ time if a graph with n vertices and m edges defines a deterministic soliton automaton. A yet more efficient $O(m)$ algorithm is given for the special case of chestnut and elementary soliton graphs. All of these algorithms are capable of constructing a state for the corresponding soliton automaton, and the general algorithm can also be used to simplify the automaton to an isomorphic elementary one.

Keywords: Graphs, matchings, soliton graphs, soliton automata.

Math. Subj. Class.: 05C70

Math Sci Net: [68R10 \(05C70 05C75 05C85 68Q45\)](#)

Ugotavljanje deterministične lastnosti solitonskih grapov

Povzetek

Solitonski avtomati so grafovsko-teoretični model elektronskih premen na molekularni ravni. Pri načrtovanju solitonskih omrežij je deterministična lastnost ustreznega avtomata izredno pomembna. Ustrezne ogrodne grafe takšnih avtomatov, t.i. *deterministične solitonske grafe*, se da karakterizirati kot grafe brez sodih ciklov in z enim samim popolnim parjenjem. Na osnovi te karakterizacije izdelamo modifikacijo trenutno najučinkovitejšega algoritma za popolno parjenje, ki v času $O(m \log_4 n)$ ugotovi, ali graf z n vozlišči in m povezavami določa determinističen solitonski avtomat. Še učinkovitejši $O(m)$ algoritem podamo za posebni primer chestnut grafov in elementarnih solitonskih grafov. Z vsemi temi algoritmi lahko konstruiramo stanje ustreznega solitonskega avtomata, prav tako pa lahko s splošnim algoritmom avtomat tudi poenostavimo in dobimo izomorfen elementaren avtomat.

Ključne besede: Grafi, parjenja, solitonski grafi, solitonski avtomati.