Идеальные языки и синхронизируемые автоматы

Марина Масленникова
Институт математики и компьютерных наук
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Детерминированный конечный автомат (ДКА) $\mathscr{A} = \langle Q, \Sigma, \delta\rangle$ называется *синхронизируемым*, если существует слово $w \in \Sigma^*$, переводящее его в выделенное состояние независимо от текущего состояния, т. е. $\delta(q, w) = \delta(q', w)$ для всех $q, q' \in Q$. Любое слово с таким свойством называется *синхронизирующим* для ДКА $\mathscr{A}$. Язык слов, синхронизирующих данный ДКА $\mathscr{A}$, будем обозначать через $Syn(\mathscr{A})$. Язык I над алфавитом Σ называется *идеальным*, если $I \neq \emptyset$ и $I = \Sigma^* I \Sigma^*$.

Синхронизируемые автоматы активно изучаются на протяжении последних пятидесяти лет и сами по себе представляют интересный комбинаторный объект. Кроме того, синхронизируемые автоматы можно рассматривать как объекты для представления регулярных идеальных языков. Для каждого такого языка I существует синхронизируемый автомат $\mathscr{A}$, для которого $I = \mathrm{Syn}(\mathscr{A})$. В связи с этим была введена новая характеристика идеального языка, называемая синхронизационной сложностью. *Синхронизационной сложностью* $rc(I)$ регулярного идеального языка I называется минимальное возможное количество состояний в автомате $\mathscr{A}$, для которого $I = \mathrm{Syn}(\mathscr{A})$.

Оказывается, что представление идеального языка автоматом, минимальным в смысле синхронизационной сложности, может быть экспоненциально более экономичным, чем описание языка стандартной конструкцией минимального автомата, распознающего этот язык.

В докладе будут рассмотрены алгоритмы построения синхронизируемого автомата (из некоторого специального класса), для которого данный язык является языком синхронизирующих слов. Кроме того, мы обсудим вычислительную сложность задачи проверки равенства языков синхронизирующих слов двух данных автоматов.