

Исчисление R-I-Г-конструкций для системы логики времени K_t4Lin

А. В. Толстухин, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

alexei.tolstukhin@gmail.com

Система логики времени K_t4Lin как многие другие временные логики вызывает исследовательский интерес своими выразительными возможностями. Однако данная система имеет существенные недостатки, одним из которых является проблема «остановки» вывода в данной системе. В качестве решения этой проблемы предлагается исчисление R-I-Г-конструкций, которые являются расширением R-Г-конструкций, изложенных в [2], которые в свою очередь основываются на идеи метода мозаик.

Метод мозаик изложен в [1]. Для доказательства выполнимости формулы предлагается фиксировать отдельные фрагменты модели, где она принимает истинное значение. Эти фрагменты называются мозаиками. Насыщенная совокупность таких мозаик образует модель для формулы. Таким образом, метод мозаик позволяет избежать столкновения с бесконечными моделями для формул.

Общеизвестно, что проблема «остановки» во временной логике возникает по двум причинам: (1) наличие циклов внутри одной ветви аналитической таблицы; (2) возможность бесконечно ветвления вывода. Первая причина легко устраняется введением процедуры отслеживания длины (или степени) множества индексированных формул Γ , а вторая причина устраняется введением ограничения на применение правил редукции к формулам, содержащим модальности F и P , из-за которых и возникает ветвление вывода. Индексы формул позволяют отслеживать с каких моментов времени связана формула.

Исчисление R-I-Г-конструкций как особый вид аналитико-табличного исчисления позволяет решать вышеизложенные проблемы. Множество R фиксирует некоторые пары индексов, в которых набор формул из Γ (множество индексированных подформул исходной формулы, поступающей на вход в аналитическую таблицу) принимает истинное значение. Множество I фиксирует префиксы модальных операторов F и P , к которым уже применялось правило редукции. Таким образом, каждая строка вывода представляет собой тройку множества R , I и Γ , к которым и применяются правила редукции. При этом сами правила можно разделить на два вида: R-правила, которые применяются к парам «точек» из множества R , - это правила (tran), (conn F) и (conn P); и Г-правила, которые применяются непосредственно к формулам.

При помощи данного исчисления можно построить разрешающую процедуру для K_t4Lin , которая может быть сформулирована в виде следующей последовательности действий: на вход в аналитическую таблицу подается некоторая формула, множества R и I пока пустые. Далее применяются правила редукции по логическим связкам. Если более применение этих правил невозможно, то применяются правила редукции к модальным операторам и множество R начинает пополняться парами индексов исходной формулы и редуцированной формулы. В случае, если правило применяется к формулам с операторами F и P , тогда их префикс заносится в множество I , и правило к формуле по этой ветви вывода больше не применяется. Вывод всегда получается конечным, так как степень множества Γ не увеличивается, а правила для F и P не могут быть применены более одного раза.

Литература:

1. Marx M., Mikulas S., and Reynolds M. The mosaic method for temporal logics // Dyckhof R., editor, Automated Reasoning with Analytic Tableaux and Related Methods Proceeding of International Conference, TABLEAUX 2000. LNAI 1947. Springer, 2000. P. 324-340.
2. Григорьев О. М. Аналитико-табличная формализация систем временной логики. Кандидатская диссертация. *Москва. 2004*