

Реализация APLLY-операции для УБДР некоторых конечных автоматов

Ибрагимова Сусанна Замировна

КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО
ТАВРИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА (ГРУППА 601)
e-mail: ibragimovasus@gmail.com

В работе рассматривается реализация APLLY-операции для решения конкретной задачи построения модели системы, в которой имеются две параллельные функционирующие составные части, каждая из которых, представлена с помощью соответствующих конечных автоматов(КА).

Упорядоченные бинарные диаграммы решений (УБДР) являются компактным графическим представлением для булевой функции. Использование УБДР позволяет рассматривать операции над булевыми функциями как соответствующие алгоритмы на графах их УБДР. Для УБДР имеет место APLLY-операция [1], составляющая булеву функцию с использованием алгебраических операций для функций-аргументов, и выполняющая соединение графов-аргументов.

В работе [2] APLLY-операцию рассматривают как инструмент, позволяющий конструировать модели сложных систем, реализующий последовательное и параллельное соединение составных частей, моделируемых сложных систем.

В данной работе рассматривается построение модели некоторой системы, в которой реализуется последовательное соединение её составных частей, представленных своими КА, показанными на рис. 1.

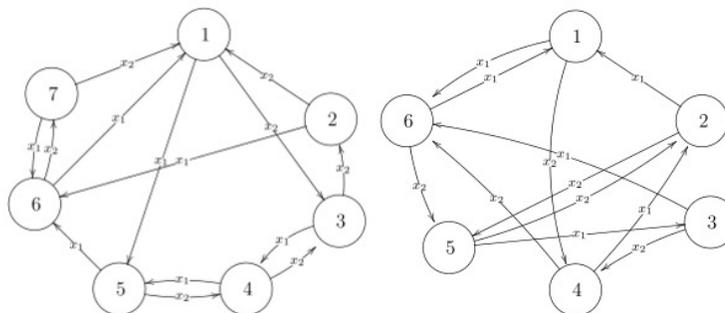


Рис. 1. Два элемента некоторой системы, представленные своими конечными автоматами

Для рассматриваемых КА строятся соответствующие им УБДР. Для этого согласно работе [3] состояния автоматов кодируются в двоичной системе счисления, на множестве кодов состояний задаётся отношение, являющееся представлением функции переходов данного автомата, составляются таблицы значений функций переходов, по которым конструируются соответствующие деревья решений. К полученным деревьям решений применяются преобразования редукции [1] для получения их редуцированных УБДР, показанных на рис. 2.

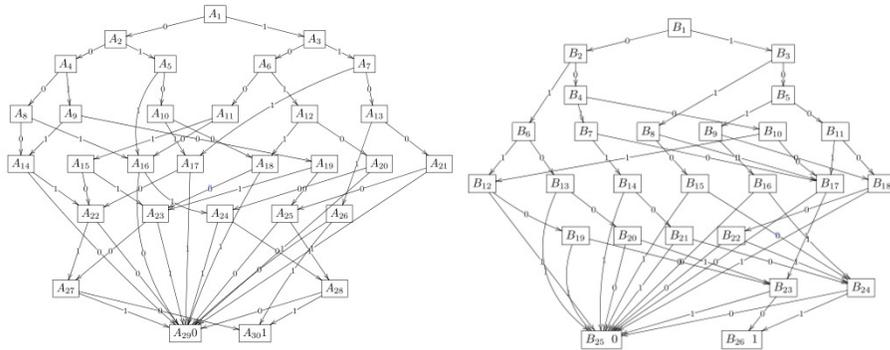


Рис. 2. Редуцированные УБДР конечных автоматов, показанных на рис. 1

К УБДР, показанным на рис. 2, применяется APPLY-операция \wedge , и строится результирующая УБДР, после применения, к которой преобразований редукции, получаем редуцированную УБДР, показанную на рис. 3.

Далее, полученная редуцированная результирующая УБДР представляется минимальным автоматом, являющимся моделью рассматриваемой системы, в которой две её составные части соединены в последовательном функционировании. Данное преобразование осуществляется согласно работе [3] путём реорганизации путей в УБДР на основании введённого в [3] отношения эквивалентности на состояниях УБДР в смысле отношения эквивалентности R_A введённого в [4], определяемого следующим образом: $aR_A b \Leftrightarrow (\forall p \in F(X))(f(a, p) \in F \Leftrightarrow f(b, p) \in F)$, где a, b – состояния автомата $A, X = \{0, 1\}$ – алфавит входных символов, F – множество конечных состояний автомата $A, F(X)$ – полугруппа всех слов конечной длины автомата A .

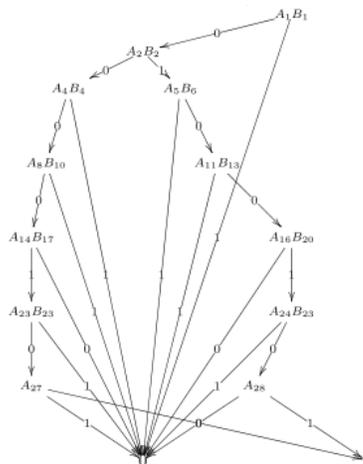


Рис. 3. Редуцированная результирующая УБДР

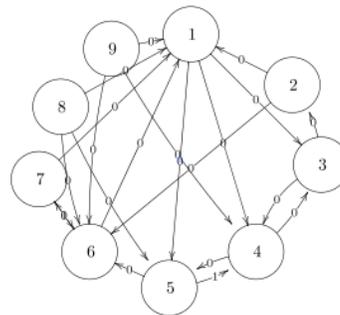


Рис. 4. Конечный автомат для УБДР - результата выполнения APLLY-операции \wedge

Итоговая модель системы, представленная конечным автоматом для УБДР – результата выполнения APLLY-операции \wedge , рассматриваемой в работе задачи, показана на рис. 4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Bryant R.E. *Symbolic Boolean Manipulation with Ordered Binary Decision Diagrams*. – School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburg, – 1992.

- [2] Лукьянова Е.А., Дереза А.В. *Метод моделирования реактивных систем с параллельными и последовательными процессами.* – ТВИМ, –2011. – Т.138. – С.107–116
- [3] Kryvyy S., Grzywacz W. *On OBDD transformations representing finite state automata.* – International Journal «Information Theories and Application», – Vol.10. – 230–236 p.
- [4] Clarke E.M., Schlingloff B.-H. *Model Checking.* – In ed. A. Robinson and A. Voronkov Handbook of Automated Reasoning, Elsevier Science Publishers B.V., – 2001. – 1369–1522 p.