

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АНГАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ СО РАН

# **НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР**

**МАТЕРИАЛЫ  
ЧЕТЫРНАДЦАТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
19–24 сентября 2022 г.**

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2022

# ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ РАСШИРЕННОГО АВТОМАТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АЛГОРИТМУ ПОИСКА ФИКТИВНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ

В.И. Тишкова, С.А. Прокопенко

Томский государственный университет, Томск, Россия  
valeriatshk@gmail.com

## APPLICATION OF THE EXTENDED FSM FOR LEARNING THE ALGORITHM FOR FINDING DUMMY VARIABLES OF A BOOLEAN FUNCTION

V.I. Tishkova, S.A. Prokopenko

Tomsk State University, Tomsk, Russia

Поиск фиктивных переменных булевой функции [1] является актуальным при решении задач анализа и синтеза цифровых схем. Образовательный онлайн ресурс может позволить студенту отработать навык поиска фиктивных переменных булевой функции. В связи с этим от разработчика ресурса требуется создать «дружественный» интерфейс, обеспечить студента достаточным количеством материала для освоения темы и обеспечить проверку действий студента с возможностью подсказок. Для того чтобы автоматизировать проверку действий студента, необходимо формально описать механизм проверки. В данной работе в качестве такого формального описания предлагается использовать расширенный автомат [2], который представлен на рис. 1.

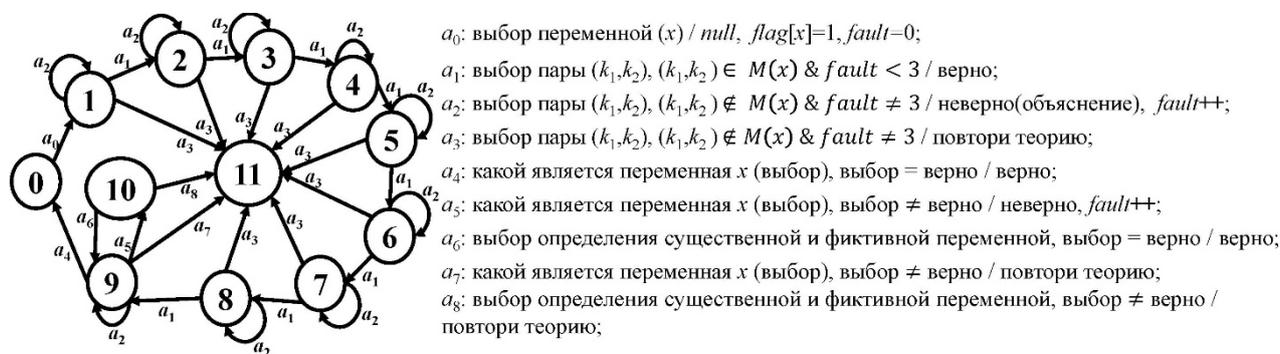


Рис. 1. Расширенный автомат, используемый для проверки действий студента

Данный расширенный автомат содержит 11 состояний; 4 входных символа: *выбор переменной ( $x$ )*, *выбор пары  $(k_1, k_2)$* , *какой является переменная (выбор)*, *выбор термина существенной/фиктивной переменной*; и 5 выходных символов: *верно*, *неверно (объяснение)*, *повтори теорию*, *неверно*, *null* (обозначает, что не требуется давать студенту какое-либо пояснение). В автомате имеются две контекстные переменные  $flag$  (массив из четырех элементов, каждый из которых соответствует номеру переменной, так как рассматриваются только функции четырех аргументов) и  $fault$  (количество совершенных студентом ошибок, не более трех). Параметрами входных символов являются значения, которые выбирает студент в окне браузера (переменная булевой функции, пара наборов для сравнения, существенная или фиктивная переменная), а параметрами выходных символов служат пояснения, которыми сопровождаются неправильные действия студента. В автомате содержится 31 переход, пометки на которых представлены на рис. 1. В состоянии 0 расширенного автомата можно выбрать очередную переменную булевой функции четырех аргументов, которую студент будет проверять. Состояния 1–8 соответствуют действиям студента по выбору пар наборов значений аргументов функции для сравнения [1]. В случае успешного выполнения этого задания автомат переходит в состояние 9, которому соответствует действия по уточнению, какой является исследуемая переменная (существенной или фиктивной). После верного определения студентом типа переменной, автомат переходит в состояние 0, где можно выбрать следующую переменную для исследования. При совершении студентом трех ошибок автомат из любого состояния переходит в состояние 11, в котором не определены никакие дальнейшие действия (студент направляется на изучение теории).

В дальнейшем предполагается программно реализовать режим обучения студента.

### Литература

1. Быкова С.В., Буркатовская Ю.Б. Булевы функции: учеб.-метод. пособие. Ч. 1. – Томск: Том. гос. ун-т, Фак. прикладной матем. и кибернетики, 2002. – 39 с.
2. Petrenko A., Boroday S., Groz R. Confirming Configurations in EFSM Testing // IEEE Trans. Software Eng. – 2004. – № 30(1). – P. 29–42.