

И. О. Атовмян, докт. техн. наук, профессор НИЯУ МИФИ, г. Москва, IOAtovmyan@mephi.ru

Е. Ф. Березкин, канд. техн. наук, доцент НИЯУ МИФИ, г. Москва, efberezkin@mephi.ru

С. С. Ковалевский, докт. техн. наук, профессор НИЯУ МИФИ, г. Москва, Sergey.kss@gmail.com

В. Б. Шувалов, канд. техн. наук, доцент, и. о. зав. кафедрой НИЯУ МИФИ, г. Москва, vbshuvalov@yandex.ru

Оптимизация тестирования сложных цифровых устройств

В статье изложены основные принципы объединения отдельных тестовых проверок модулей, составляющих цифровое устройство, в единую тест-программу. Объединение проверок проводится при неполной информации относительно реакций неисправного устройства. Формулируются свойства оптимально упорядоченной последовательности проверок в тесте. Предлагаются эвристические алгоритмы упорядочения проверок.

Ключевые слова: цифровое устройство, модуль, проверка, признак оптимальности, упорядоченная последовательность, тест-программа.

Введение

Построение контролирующих и диагностических тест-программ сложного цифрового устройства обусловлено необходимостью проведения анализа его реакций на тестовые воздействия при различных неисправностях. Такой анализ представляет собой длительную и трудоемкую процедуру, и для всех неисправностей рассматриваемого класса практически не может быть проведен в приемлемые сроки [1]. При этом объединение отдельных тестовых испытаний в тест-программу, предназначенную для автоматического испытания, приходится проводить при неполной информации относительно реакций не только неисправной системы, но и неисправного модуля.

К такой ситуации приходят всякий раз, когда устройство настолько сложно, что моделирование или какой-либо иной способ изучения проявления неисправностей в устройстве как едином целом практически невозможно. Обычно устройство представляется в виде композиции модулей (рис. 1), для которых можно построить тестовые воз-

действия известными способами. Для каждого такого модуля строятся проверки (тестовые испытания с эталонными кодами) при условии исправного состояния остальных модулей, и затем полученные проверки объединяют в единую тест-программу устройства, располагая их в определенной последовательности. В связи с тем, что при автоматическом последовательном проведении проверок результаты отдельных проверок не являются независимыми, возникают вопросы, в каком порядке лучше выполнять проверки при построении контролирующего теста и существуют ли дополнительные ограничения на требования по наличию у по-

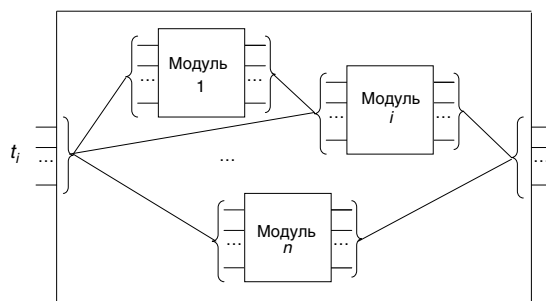


Рис. 1. Цифровое устройство с модульной архитектурой