

**Ю.А. Толстогузов** (УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», Гомель)  
Науч. рук. **И.А. Мурашко**, д-р техн. наук, профессор

## **МИНИМИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ ТЕСТИРОВАНИЯ СБИС ДЕТЕРМИНИРОВАННЫМИ ТЕСТОВЫМИ НАБОРАМИ**

При производстве интегральных схем (ИС) всегда существует какой-то процент схем по различным причинам имеющих дефекты. Именно поэтому тестирование ИС одна из самых важных задач современного производства. Из-за невозможности доступа к внутренним узлам схемы для подачи тестового сигнала, количество тестовых наборов увеличивается с увеличением разрядности и сложности ИС. Поскольку ввод тестового набора происходит зачастую через последовательный вход (например, JTAG), а подача каждого тестового разряда занимает фиксированное время, продолжительность тестирования одной ИС достаточно велико.

Одним из способов сокращения общего времени тестирования схемы является метод, основанный на анализе всех тестовых наборов для определения максимального коэффициента перекрытия при определении их очередности. Смысл коэффициента перекрытия заключается в определении количества  $k$  конечных разрядов текущего тестового набора, совпадающих с  $k$  начальными разрядами следующего тестового набора. При разрядности тестовых наборов  $s$ , очередной тестовый набор возможно транслировать за  $s - k$  тактов. Для  $N$  тестовых наборов количество необходимых тактов сократится с  $s * k$  до (1).

$$\sum_{i=1}^N (s - k_i)$$

где  $k_i$  – коэффициент перекрытия  $i-1$  и  $i$ -го тестового набора,  $k_1=0$ .

Для того, чтобы оценить минимизацию времени для такого метода сжатия детерминированных тестов, была разработана программа, позволяющая генерировать случайные тестовые наборы заданной длины и количества и оценивать сжатие теста. Тесты генерировались с помощью равномерно распределенной случайной величины. Сжатие производилось полным рекурсивным перебором всех тестовых наборов. Полный перебор позволяет найти максимальное возможное сжатие, но минусом такого подхода является максимальное потребление процессорного времени для нахождения сжатого ввода.

Поскольку тестовые наборы генерировались с равномерным распределением, разница в сжатии двух сгенерированных наборов тестов была

существенная, поэтому для оценки сжатия использовалось среднее из 100 генераций. Это позволило получить статистически значимую оценку сжатия. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

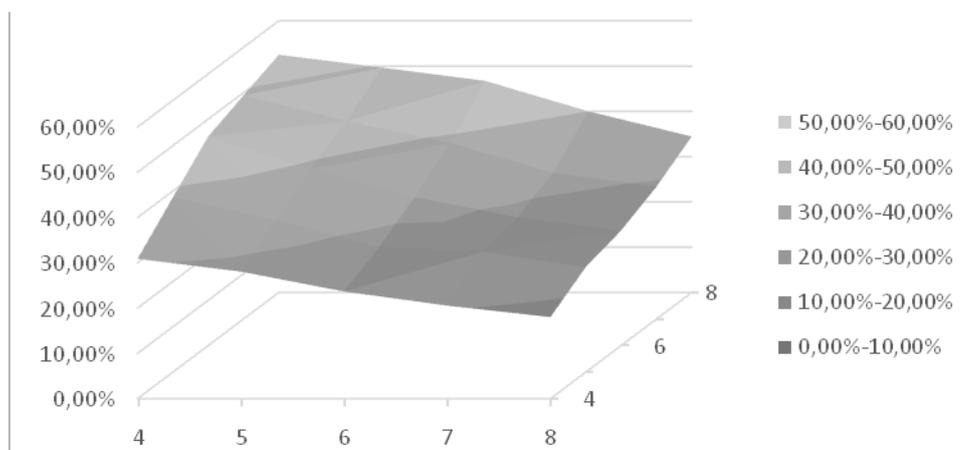


Рисунок 1 – Сжатие (ось Z) в зависимости от количества бит в тестовом наборе (ось X) и количества наборов (ось Y)

На графике явно прослеживаются следующие зависимости:

- Чем больше размеры тестовых наборов, тем меньше сжатие
- Чем больше количество тестовых наборов, тем больше сжатие

Насыщение сжатия достигается при количестве тестовых наборов равное половине возможных вариантов при данном размере набора, например, при размере 4 бита – это  $2^4 / 2 = 8$ . В среднем рост сжатия останавливается в районе 50 %.

**А.Г. Третьяков** (УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск)

Науч. рук. **М.М. Татур**, д-р техн. наук, профессор

## МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

Современные мобильные робототехнические комплексы представляют собой автоматически управляемые подвижные объекты. Вне зависимости от степени автономности, система управления таких комплексов всегда включает в себя три основных компонента: подсистему сбора данных, блок исполнительных устройств, пульт оператора. В общем случае система управления робототехническим комплексом является связующим звеном между внешней средой и исполнительными