

АСИНХРОННЫЙ АНАЛИЗ ТЕСТОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ МПС

Ю.Е. Зинченко, А.Н. Тарасенко

УКРАИНСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ПРАВЛЕНИЕ НТО
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. И. ВАВИЛОВА
НАУЧНЫЙ СОВЕТ АН УССР ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ
И ЭЛЕКТРОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ АН УССР

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ»

(ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ)

г. Ужгород, 14—18 октября 1987 г.

ВЫПУСК 1

Диагностирование микропроцессорных систем

Киев 1987

что применение сигнатурного анализатора (СА) позволяет увеличивать достоверность контроля в $\exp((\lambda_{МП} - \lambda_{СА})t)$ раз, где $\lambda_{СА}$, $\lambda_{МП}$ - интенсивности отказов СА и микропроцессора соответственно; t - интервал работы МПС с момента включения.

Важной особенностью современных МПС является расширенный класс неисправностей, включающий наряду с классическими отказами типа *const 0* и *const 1* также отказы типа "ближайшее соседство" (паразитный заряд/разряд ячеек памяти, являющихся ближайшими топологическими соседями), кратные и перемежающиеся неисправности. Для обнаружения указанных неисправностей предложено использовать так называемые $(n, 2, 2)$ -последовательности, являющиеся частным случаем общего класса комбинаторных (n, m, h) -последовательностей. Рассмотрены различные структуры генераторов $(n, 2, 2)$ -последовательностей. Показано, что такая последовательность может быть получена за $O(2^{2n+1})$ тактов работы МПС, причем генерирование осуществляется на максимальной рабочей частоте МПС. Приведен общий алгоритм самотестирования МПС, позволяющий локализовать неисправности с точностью до интегральной микросхемы либо линии шины.

Предложена математическая модель поведения МПС с самотестированием, основанная на применении конечных цепей Маркова. Приведены оценки среднего времени безотказной работы и коэффициента готовности системы.

АСИНХРОННЫЙ АНАЛИЗ ТЕСТОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ МПС

Ю. Е. Зинченко, А. Н. Тарасенко

Рассматриваются метод асинхронного компактного анализа (АКА) тестовых последовательностей МПС и структуры, его реализующие. АКА по сравнению с синхронным анализом, например сигнатурным (СА), обладает рядом преимуществ - позволяет анализировать как синхронные, так и асинхронные последовательности, упрощает диагностику и аналитический расчет сигнатур. Однако применение АКА сдерживается недостатком исследований в этой области и отсутствием структур асинхронных анализаторов (ААн).

Проводится формализация процесса АКА, раскрываются механизмы сжатия и компенсации ошибок, разрабатывается методика анализа вероятностных характеристик ААн. Исследуются структуры ААн: счетная схема (СчСх), построенная на базе счетчика (СТ), и асинхронный сигнатурный анализатор (АСА), ядром которого является регистр сдвига с линейными обратными связями (РСЛОС). Каждый из указанных анализаторов различается по модификации узла синхронизации (УС), состоящего из одновибраторов (ОВ) и комбинационной схемы (КС). Оценка качественных характеристик анализаторов проводится по известным вероятностям необнаружения ошибок: частной $P(t)$, средней P_{cp} и кратной P_k .

Для последовательной СчСх ($r=1$) расширен известный результат вероятности P_k однократной ошибки.

Исследуются АСА, для которого в общем виде получены следующие выражения:

$$P(t) = 2^{-n} + C_m^t 2^{-rt} (1-\theta)^{m-t}$$

$$P_{cp} \approx 2^{-n} + \sum_t (C_m^t)^2 2^{-rt} \theta^t (1-\theta)^{2(m-t)}$$

Показано, что для АСА типа 1 и типа 2 оптимальны такие реализации КС, для которых $P=1-2^{-n}$ и $P=2^{-1}$ что может быть реализовано с помощью элементов ИЛИ и ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ соответственно. При этом оптимальный АСА типа 1 обладает наилучшими вероятностными характеристиками, а типа 2 наиболее экономичен. В целом же для обоих типов оптимальных АСА можно принять $P(t) \approx P_{cp} \approx 2^{-n}$, что близко к СА и свидетельствует, таким образом, об их эффективности для компактного анализа тестовых последовательностей МПС.

АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА СИНТЕЗА ТЕСТОВ ДЛЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ И МЕТОДОВ ЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

О. М. Г о р о д е ц к а я

Основным недостатком в известных системах синтеза тестов для микропроцессорных элементов (МПЭ) является отсутст-