

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О.С. ПОПОВА

**ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ
(ПІМ-2019)**

**ТЕЗИ ДЕВ'ЯТНАДЦЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
(11 – 16 вересня 2019 року)**

Харків – Одеса

2019

УДК 004.9

Проблеми інформатики та моделювання (ПІМ-2019). Тези дев'ятнадцятої міжнародної науково-технічної конференції. – Харків: НТУ "ХПІ", 2019. – 89 с., російською мовою.

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Министерство образования и науки Украины
- Национальная Академия наук Украины
- Институт проблем моделирования в энергетике им. Г.Е. Пухова НАНУ
- Национальный технический университет "ХПИ"
- Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова
- Национальный аэрокосмический университет "ХАИ"
- Институт радиофизики и электроники НАНУ
- Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ISSN 2524-0269

© НТУ "ХПИ", 2019

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ЛЕГКОТЕСТИРУЕМЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

*д-р техн. наук, проф. М.А. Мирошник, канд. техн. наук, доц.
Л.А. Клименко, студ. Д.Д. Федорин, УкрГУЖТ, г. Харьков*

В основе диагностирования цифровых устройств (ЦУ) лежат две группы методов: неразрушающие физические методы и методы, базирующиеся на контрольных логических тестах. Для достоверности определения работоспособного состояния ЦУ наиболее эффективно используются тестовые методы диагностики и контроля. В основе тестового контроля лежит тестовый сигнал, подаваемый на ЦУ и вызывающий такую реакцию на входной сигнал, которая свидетельствует о том, что ЦУ находится в работоспособном состоянии. Контрольный тест формально определяется как последовательность входных наборов и соответствующих им выходных наборов, обеспечивающих контроль исправного состояния цифрового узла. Контрольные тесты составляются таким образом, что позволяют обнаружить одиночные константные неисправности в статическом режиме.

Работоспособность контролируется следующим образом. На вход ЦУ подаются наборы контрольного теста, снимаемые с ЦУ выходные наборы сравниваются с эталонными. При совпадении каждого из выходных наборов теста с эталонными наборами ЦУ считается работоспособным. Контрольные тесты составляются на базе анализа принципиальных схем ЦУ. В случае несовпадения сигналов контрольного и эталонного наборов дальнейшая подача тестов прекращается и на этом наборе диагностируется отказ. Диагностирование отказа начинается с того выхода ЦУ, на котором зафиксировано отличие контрольного и эталонного наборов.

Помимо диагностирования ЦУ по принципиальной схеме широко применяется диагностирование по таблицам. По этой методике для каждого набора контрольного теста составляются диагностические таблицы: полная и сокращенная. Полная диагностическая таблица рассчитана на кратные неисправности, сокращенная таблица – на одиночные неисправности. Сокращенная диагностическая таблица включает только те элементы ИМС, которые не проверены на одном из предыдущих наборов контрольного теста.

Диагностирование отказов по таблице проводится следующим образом. Сокращенная таблица выбирается по номеру набора, на котором обнаружено несовпадение. Начинают диагностирование с того выхода ЦУ, на котором зафиксирован неверный результат, и производят его проверку последовательно по каждой строке диагностической таблицы. Для каждого из элементов строки таблицы сравнивают значения логических сигналов на

входах и выходах в соответствии с контрольными значениями в таблице. На элементе, у которого информация на выходе не совпадает с контрольной, необходимо остановиться. Отказавшим будет либо этот элемент, либо один из элементов, входы которого соединены с выходом этого элемента, либо печатный проводник, соединяющий выход элемента со входами других элементов, источником питания, корпусом и другими узлами.

Оценка эффективности диагностирования РЭС позволяет количественно судить о полезности применения или внедрения СТД. Понятие эффективности связано с использованием изделия по назначению, то есть с получением эффекта в результате работы системы.

Показатели качества систем подразделяют на интегральные, единичные и комплексные.

Интегральный показатель качества близок по смыслу к показателю эффективности использования системы и определяется как отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации системы к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию.

Комплексный показатель качества системы характеризует совместно несколько простых свойств или одно сложное свойство системы.

Основным выражением для K_{Σ} является определение эффективности использования СТД, поэтому, для представления K_{Σ} в чистом виде должны быть сформулированы оцениваемые элементы полезного эффекта СТД. Такими элементами полезного эффекта от применения СТД могут являться: повышение безотказности РЭС, сокращение времени восстановления РЭС, увеличение коэффициента технического использования, уменьшения вероятности отказов РЭС в период функционального использования, повышение надежности РЭС в целом, улучшение точностных характеристик РЭС за счет своевременных регулировок, повышение объема информации в системе информационного обеспечения средств управления. Из приведенного перечня очевидно, что совокупность оцениваемых элементов полезного эффекта почти полностью определяется назначением РЭС, ее ПФИ и ТП.

Другим характерным показателем оценки эффективности СТД является коэффициент технического использования РЭС при наличии диагностирования и его отсутствии.

Список литературы: 1. *Мирошник М.А.* Проектирование диагностической инфраструктуры вычислительных систем и устройств на ПЛИС: монография / *М.А. Мирошник*. – Х.: ХУПС, 2012. – 188 с. 2. *Мирошник М.А.* Методы автоматизованого комп'ютерного проектування цифрового пристрою локального управління / *М.А. Мирошник, Л.А. Клименко* // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2019. – № 1. – С. 11-18. 3. *Мирошник М.А.* Методи автоматизації проектування легкотестованих комп'ютерних систем і пристроїв на основі цифрових автоматів. / *М.А. Мирошник, Л.А. Клименко, Ю.В. Пахомов* // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2018. – № 4. – С. 3-10.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

| | |
|--|----|
| <i>Мигущенко Р.П., Кропачек О.Ю., Коржов И.М.</i> Розробка апаратного та алгоритмічного забезпечення пристрою контролю стану промислових динамічних об'єктів | 3 |
| <i>Krivoulya G.F., Scherbak V.K., Hoga M.V.</i> Diagnostics of large-scale wireless sensor networks using hybrid intelligent systems | 4 |
| <i>Худаяров Б.А., Кучаров О.Р.</i> Математическое моделирование нелинейных вибрации трубопровода по теории тимошенко | 6 |
| <i>Мирошник М.А., Клименко Л.А., Федорин Д.Д.</i> Исследование методов диагностики легкотестируемых цифровых устройств и систем | 7 |
| <i>Biloborodova Tetiana, Skarga-Bandurova Inna, Derevyanchenko Viktoriia</i> Extraction of fetal heart rate from maternal surface electrocardiogram | 9 |
| <i>Дмитриенко В.Д., Заковоротный А.Ю., Леонов С.Ю., Главчев Д.М.</i> Поиск решений системы уравнений в частных производных методом группового учета аргументов | 10 |
| <i>Горбачев М.Н., Борисенко А.Н., Борисенко Е.А.</i> Особенности и перспективы трехмерного геометрического моделирования негармонических энергетических детерминированных процессов в линейных электрических цепях с переменными параметрами | 11 |
| <i>Касумов К.Г.</i> К автоматизации расчета процессов тепловлажного обмена в замкнутых аппаратах сложной структуры | 12 |
| <i>Ковальов В.Д., Васильченко Я.В., Шаповалов М.О.</i> Математичні моделі для проектування важких верстатів в концепції "Індустрія 4.0" | 14 |
| <i>Поворознюк А.И., Шехна Х.</i> Функциональная модель маммографических обследований | 15 |
| <i>Самигулина Г.А., Масимканова Ж.А.</i> О построении оптимального набора дескрипторов на основе модифицированного кооперативного алгоритма роя частиц с весом инерции | 16 |
| <i>Тихонов В.И., Тихонова Е.В., Нвоба Д., Радкевич А.И.</i> Архитектура интернета будущего и модель взаимодействия открытых систем | 17 |