

ФОРМУВАННЯ ТЕСТОВИХ СТРАТЕГІЙ ПОКОМПОНЕНТНОГО ПОШУКУ НЕСПРАВНОСТЕЙ В ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЯХ

Перевозніков Сергій, Барт Оксана

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі проаналізовано особливості формування тестових стратегій спрямованого пошуку несправностей у схемах цифрових пристроїв. З'ясовано умови реструктуризації схем цифрових пристроїв, які більш придатні до організації процесу тестування. Проаналізовано зміну показника глибини пошуку несправності в залежності від методу діагностування схеми ЦП.

Abstract

This article analyzes the features of formation of test strategies aimed troubleshooting circuits in digital devices. The conditions of restructuring schemes for digital devices that are more suitable for the process of testing. Analyzed the change indicator depth troubleshooting, depending on the method of diagnosing circuit DD.

Вступ

Серед відомих систем діагностування цифрових пристроїв певне місце займають засоби внутрішньосхемного тестування. Особливість таких систем полягає в тому, що можливість фізичного контактування з внутрішніми вузлами (контрольними точками) схеми дає змогу реалізовувати різноманітні стратегії спрямованого пошуку несправностей. Конструктивний доступ апаратних засобів до внутрішніх вузлів друкованих плат лежить в основі композиційного підходу щодо формування ефективних компонентних структур їх розбиття. При забезпеченні незалежних електричних умов захисту елементів за рахунок тимчасової комутації багатьох внутрішніх контрольних точок, створюються фрагменти (компоненти), які найбільш пристосовані до діагностування особливо під час масового виробництва цифрових пристроїв, де домінуючим фактором стає час їх якісного виготовлення. Так, відповідним чином, формуються, наприклад, генеруючі або паралельні структури. Перші заощаджують об'єм машинної пам'яті для зберігання тестів, другі – економлять час тестування створених фрагментів за рахунок меншого числа повторних викликів саме процедур пошуку несправностей.

Формування тестових стратегій покомпонентного тестування схем цифрових пристроїв

Фактично формування компонентних структур розбиття здійснюється у два етапи: на першому визначається склад і відповідні структурні відносини між сформованими підсхемами, а на другому відбувається ітераційний пошук доцільного призначення тих чи інших елементів схеми у компоненти з відповідним аналізом складності програм тестування кожного фрагмента. Прихованим недоліком другого етапу декомпозиції може бути вимушене погіршення характеристик фрагментації схеми за рахунок зміни ступеня декомпозиції, якщо вимоги до складності програм тестування компонентів формально не виконуються. Ситуацію можна покращити повторним перегрупуванням елементів за умови зміни основних параметрів (стратегії) розбиття цифрової схеми в цілому. Слід зазначити що композиційні можливості СПД, щодо створення структур розбиття, тим ефективніші, чим для більшого числа внутрішніх вузлів (елементів) схеми створюються відповідні умови їх одночасної тимчасового об'єднання. Такий підхід дає можливість

створювати штучні паралельні тимчасові підструктури за рахунок введення в схеми штучних несправностей, які програмно усуваються засобами діагностування. Це, в свою чергу сприяє скороченню загального часу тестового пошуку, реалізуючи різні стратегії процедурного контролю елементів схем цифрових пристроїв. Вибір і формування штучних компонентів враховує 5 основних критерій, які гарантують збереження елементів схеми:

- Δ_1 – показник нагріву корпусу мікросхеми;
- Δ_2 – час реалізації процедури тестування компонента;
- Δ_3 – час аналізу зворотних відгуків на тестовий вектор, який подається;
- Δ_4 – показник можливості розбиття на тестові блоки;
- Δ_5 – показник наявності несправності елемента.

Порівняний аналіз таких показників усуває приховані ситуації можливих помилок процедур пошуку, наприклад:

Якщо $\Delta_1 > \Delta_2$, то тестову процедуру необхідно припинити для охолодження корпусу елемента.

Якщо $\Delta_1 > \Delta_3$ і $\Delta_4 = \text{true}$, то тестову процедуру необхідно розбити на блоки.

Якщо $\Delta_1 > \Delta_3$ і $\Delta_4 \neq \text{true}$, то треба перейти до формування компонента іншим чином.

Якщо формування компонента іншим чином неможливе, і показник $\Delta_4 \neq \text{true}$, то потрібно зменшити глибину діагностування ЦС

Якщо показник $\Delta_5 = \text{true}$, то вважати тестування беззупинним, вважаючи несправний елемент додатковою контрольною точкою.

Висновки

Такий підхід забезпечує зниження загального числа змушених зупинок, необхідних для охолодження внутрішніх структур корпусів мікросхем під час подавання тестових сигналів у внутрішні вузли зв'язаних між собою підсхем. Теплофізичні процеси розігрівання та охолодження корпусів мікросхем, під час реалізації тестових сигналів вважаються сумісно збалансованими, якщо існує така послідовність чергування сигналів лог. '1' і лог. '0' для кожного штучно сформованого фрагмента схеми цифрового пристрою, для якої періоди припустимого підвищення температури змінюються достатнім інтервалом охолодження. Слід зазначити, що такі заходи виконуються на етапі первинного аналізу структури схем цифрових пристроїв, які тестуються.

Список використаних джерел:

1. Перевозніков С.І. Особливості формування компонентних структур тестування для систем внутрішньосхемного пошуку несправностей цифрових пристроїв / С.І. Перевозніков, В.С. Озеранський, Л.В. Крупельницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. - №12. – С. 62 – 71.

2. Барт О. І. Формування мінімальних структур цифрових пристроїв для систем покомпонентного діагностування / О. І. Барт, С. І. Перевозніков // Тези XLIV науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету, 12–13 березня, 2015. – Вінниця: ВНТУ, 2015.

3. Перевозніков С.И. Формирование контролепригодных структур цифровых устройств для систем покомпонентного диагностирования / С.И. Перевозніков, В.В. Колодный, В.С. Озеранский // Вестник РГРТУ. – 2014. – № 4 (выпуск 50, часть 1) – С. 83 – 87.

4. Озеранський В.С. Аналіз методів декомпозиційного представлення цифрових пристроїв для систем внутрішньосхемного діагностування / С.І. Перевозніков, В.С. Озеранський, Н.О. Біліченко // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2004. – №2. – Частина 1, Том 1. – С.75–79. ISSN 2307–5732.