

ФОРМУВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ СТРУКТУР ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ СИСТЕМ ДІАГНОСТУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано особливості формування штучних паралельних структур за допомогою внесення до складу схеми цифрового пристрою тимчасових зв'язків між внутрішніми вузлами. Проаналізовано зміну показника глибини пошуку несправності в залежності від методу діагностування схеми ЦП.

Ключові слова: діагностування, тестування, структура, компонент, комутація, паралельні структури.

Abstract

The features of forming parallel structures piece by making the circuit of the digital device of temporary connections between internal nodes. Analyzed the change indicator depth troubleshooting, depending on the method of diagnosing circuit DD.

Keywords: diagnostic, testing, structure, component, switching, generation processes, *parallel* structures.

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 (КТ)) схем пристроїв дає змогу реалізовувати різноманітні способи спрямованого пошуку несправностей [1].

Метою дослідження є скорочення загального часу діагностування цифрових схем, шляхом упорядкованого використання пошукових властивостей процедур діагностування на основі композиційного підходу систем внутрішньосхемного знаходження несправностей.

Формування паралельних структур схем цифрових пристроїв

Відомо, що можливості конструктивного доступу до внутрішніх вузлів друкованих плат цифрових пристроїв дають переваги відповідним засобам діагностування проводити достатньо швидкі процедури пошуку несправності. Ефект такого підходу особливо відчувається в умовах виробництва і базується на тимчасовому внесенні до складу схеми штучних ланцюгів між внутрішніми вузлами, формуючи при цьому підсхеми, які придатні для процесів діагностування [1].

Аналіз показав, що на час покрокової обробки інформації про хід діагностичних процедур впливає кількість вузлів (КТ, які аналізуються), а також число вибраних елементів схем контролю з боку системи діагностування. На цьому, фактично, базуються два відомих способи прискореного діагностування: перший передбачає подачу тестових впливів з основного роз'єму і аналіз внутрішніх КТ схеми, а другий – з внутрішніх КТ (можливий і змішаний варіант перевірки) [2]. Сам процес діагностування нагадує перевірку справності пристрою на основі аналізу «карти напруг», коли ефект досягається стисненням тестової інформації і порівнянням її із згенерованими еталонними тестовими векторами, наприклад, у вигляді сигнатур. Розрядність сигнатури може визначатися, наприклад, кількістю тимчасово введених (здіяних) елементів останнього рангу схеми контролю з боку засобів діагностування. Такий підхід найбільш ефективний при скороченні часу діагностування в умовах масового виробництва пристроїв за різним призначенням і може бути застосований спеціалізованими апаратно-програмними засобами пошуку несправностей (які мають у своєму складі, наприклад, пересуvasмі кліпси або пристрій матриці з підпружиненими голками контактування з внутрішніми вузлами схеми, або «літаючі» пробники) [3].

Встановлено, що для апаратних засобів такого класу процес стиснення діагностичної інформації може бути додатково удосконаленим за рахунок зменшення кількості введених елементів контролю (або їх повного усунення) в процедурах спрямованого пошуку несправності. Це може бути здійснено за рахунок тимчасового введення штучних електричних ланцюгів між визначеними внутрішніми

вузлами схеми пристрою під час тестування [4]. Ітераційно це доцільно реалізовувати шляхом електричного контактного з'єднання такої підмножини внутрішніх КТ, які мають однакові рівні напруг, наприклад, лог. 1 (або лог. 0) на поточний час подання будь-якого тестового вектору. Наслідком цього є доцільність генерування таких тестових послідовностей (векторів), в яких максимізоване число рівнів одиниць (або нулів) напруг на виходах внутрішніх вузлів компонентів. При цьому слід враховувати також властивість, що при фізичному «замішуванні» сигналів відбувається електричне домінування (при наявності несправностей), наприклад, сигналу лог. 0 (принаймні для ТТЛШ-схем) над сигналами лог. 1). При цьому необхідно змінювати значення напруг на виходах кожного компонента ЦП в процесі реалізації програм тестування.

Можливість апаратних засобів внутрішньосхемного пошуку несправностей дозволяє модифікувати такий спосіб діагностування. Це здійснюється за рахунок реструктуризації схеми пристрою і переходу системи діагностування на вимірювання струму в тимчасово введеному ланцюгу в складі компонента, який перевіряється.

Висновки

Реалізація розглянутих способів дає основу для розробки ефективних діагностичних процедур короткого часу реалізації, що особливо позитивно може відчуватися, наприклад, при конвеєрному виробництві сучасних електронних виробів. Якщо потік дефектів виробництва визначається діапазоном 40% - 65%, то раціонально використовувати процедури другого способу, а при невеликих апаратних обмежень (як альтернативу) застосовувати процедури першого і третього способу, наприклад, при контролі несправності типу лог. 1 або діагностуванні лог. 1 і лог. 0. При апаратних обмеженнях або при великих часових показниках встановлення початкових умов діагностування доцільно використовувати діагностування несправності типу лог. 0 згідно першого способу. При обмеженнях на число контактних голок або конструктивного доступу до вузлів схеми для систем діагностування необхідно переходити на методи покомпонентного пошуку несправності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перевозніков С.І. Особливості формування компонентних структур тестування для систем внутрішньосхемного пошуку несправностей цифрових пристроїв / В.С. Озеранський, С.І. Перевозніков, Л.В. Крупельницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – №12. – 2012.
2. Озеранський В.С. Особливості проектування апаратних засобів по компонентного діагностування цифрових пристроїв в умовах виробництва / В.С. Озеранський, І.Р. Арсенюк, О.І. Ярцева // Вісник Хмельницького національного університету. – №5. – 2013.
3. Перевозніков С.И. Формирование контролепригодных структур цифровых устройств для систем покомпонентного диагностирования / С.И. Перевозніков, В.В. Колодний, В.С. Озеранский // Вестник РГРТУ. – 2014. – № 4 (выпуск 50, часть 1) – С. 83 – 87.
4. 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.

Барт Оксана Іванівна – студентка групи ІКН-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ksyha05@mail.ru

Науковий керівник: **Перевозніков Сергій Іванович** – д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Oksana I. Bart – Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ksyha05@mail.ru

Supervisor: **Serhij I. Perevoznikov** – Dr. Sc. (Eng.) Professor, Head of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.