

УДК 004.45

МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ, ЩО РЕКОНФІГУРУЮТЬСЯ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОДУЛЯХ, ЩО ПРОГРАМУЮТЬСЯ

Лобойченко Д.А.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Шкіль О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. АПОТ,
м. Харків, Україна

тел. +38(066) 139-20-67

The work will create models and methods for modifying unidirectional iterative networks and synthesizing checking sequences; creation of methods for the synthesis of testing tests using cyclic and characteristic symbols of automaton models of nodes, which allow formalizing and simplifying the procedure for generating tests with built-in diagnostic tools and checking the health of the entire network, eliminating the labor-intensive procedure for modeling faults.

Широке застосування елементної бази NoC, SoC і ПЛІС при проектуванні комп'ютерних систем (КС) дало поштовх численним дослідженням щодо створення динамічних систем реконфігурації КС, які мають властивості конструктивної однорідності та паралельності обробки даних. Це визначає концептуальні основи проектування діагностичної інфраструктури (ДІ) комп'ютерних систем та їх компонент у вигляді BIST одновимірних та двовимірних ітеративних обчислювальних мереж (ІОМ) з конструктивними властивостями архітектурно-структурної однорідності, тестопридатності, самоперевірки, високої продуктивності та реактивності.

Об'єктом розробки є процес синтезу діагностичної інфраструктури для відмовостійких розподілених комп'ютерних систем.

Предметом розробки є моделі, методи та процедури синтезу діагностичної інфраструктури та модулів сигнатурного моніторингу. **Мета розробки** – створення моделей та методів модифікації однонаправлених ітераційних обчислювальних мереж (ІОМ) і синтезу перевіряючих послідовностей; створення методів синтезу перевіряючих тестів з використанням циклічних і характеристичних символів автоматних моделей вузлів ІОМ, які дозволяють формалізувати і спростити процедуру генерації тестів вбудованими засобами діагностування і перевірку справності всієї мережі, виключити трудовитратну процедуру моделювання несправностей.

У роботі вдосконалено: метод побудови діагностичних експериментів для ІОМ, метод синтезу легкотестованих ІОМ та побудови перевіряючих експериментів; метод та процедури побудови діагностичного експерименту на основі використання характеристичних символів для класу ІОМ без спостережуваних виходів; методи та процедури синтезу одновимірних та двовимірних ІОМ з розподіленим управлінням реконфігурацією із вбудованою системою внутрішньої комутації вхід - вихідних шин.

У роботі розроблено методи синтезу перевіряючих тестів ІОМ, функціональні модулі яких не мають виходів, що спостерігаються, а функціонування представляється моделями кінцевих детермінованих автоматів. У стандартних структурах ІОМ відсутні верхні керовані входи, що знижує показники керованості мережі, а отже ускладнює процедуру тестового діагностування справності мережі.

З метою покращення показників керованості та спостережності,

спрощення процедур синтезу перевіряючих тестів та діагностування одновимірної ІОМ пропонується модифікувати структуру ІОМ та процедуру перевірки її справності відповідно до нижченаведених пропозицій та умов.

При реалізації мережі на базі ПЛІС типу FPGA перелічені вище умови легко виконуються шляхом відповідного вибору типу ПЛІС та налаштування логічних блоків, що реконфігуруються. Таким чином, завдання тестового діагностування ІОМ зводиться до завдання тестового діагностування одновимірної односпрямованої ІОМ або тільки з керованими входами в кожній комірці, або до перевірки справності ІОМ з керованими входами та спостерігаються виходами в кожній комірці мережі.

Аналіз структурної організації ІОМ показує, що розмірність клітинних функціональних модулів може змінюватися в широких межах залежно від оброблюваних цією мережею інформаційних потоків, класу завдань і обчислювальних алгоритмів. Представлені та розроблені методи та процедури синтезу одновимірних ІОМ, що дозволяють використовувати резервні модулі без зниження продуктивності мережі та засновані на вирішенні задачі мінімаксного розміщення резервних модулів, що забезпечують реконфігурацію структури ІОМ з мінімальними тимчасовими витратами на перекомутацію та пересилання даних між модулями та ізоморфними обчислювальним характеристикам ІОМ.

Запропоновані методи та процедури реконфігурації ІОМ функціональних модулів розглянуті без зниження спільності реалізації процедур за умов наявності у мережі одного несправного модуля. Цей підхід може застосовуватися до модульних процесорних мереж різної розмірності та призначення, в яких несправний модуль виявляється або зовнішніми або вбудованими засобами діагностування.

Якщо між модулями мережі немає взаємозв'язку, то найпростішим рішенням є вихідне підключення резервних модулів до загальної шини. У разі відмови працюючого модуля включається один із резервних, виконується пересилання даних і несправний модуль вимикається.

Наявність взаємозв'язків між модулями мережі ускладнює завдання реконфігурації ІОМ. У цьому випадку явно недостатньо підключити резервний модуль та вимкнути несправний. Має бути створена нова схема інтерфейсних зв'язків між модулями, яка залежить від сфери застосування ІОМ.

Висновки. В ході виконання досліджень розроблено методи синтезу легкотестованих ІОМ та побудови перевіряючих експериментів з використанням циклічних відмінних послідовностей, що формуються з відмінних символів автоматної моделі комірки мережі та які дозволяють формалізувати та спростити процедуру перевірки справності всієї мережі, визначено необхідні умови існування у даній ІОМ циклічних відмінних послідовностей.

Список використаних джерел:

1. Николайчук Я.М., Р.В. Дослідження системних функцій та архітектури інтерактивних комп'ютерних мереж / Я.М. Николайчук, Р.В. Цанько, Н.Я. Возна // Вісник Хмельницького національного університету – 2012. – №4. – С. 73-78

2. Николайчук Я.М. Теорія джерел інформації / Я.М. Николайчук – [вид. 2-е, виправлене]. – Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф», 2010. – 536 с.