МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІДЕНТИФІКУЮЧИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ЦИФРОВИХ СХЕМ

д-р техн. наук, доц. Д.Є. Іванов, Житомирський державний університет, м. Житомир

Розглянуто задачу оцінювання якості ідентифікуючих послідовностей (ІдП) цифрових пристроїв (ЦП), що виникає при розробці широкого класу методів діагностування ЦП. Одним з класів методів є такі, що базуються на моделюванні та подальшому якісному оцінюванні таких ІдП. До цього класу відносять також еволюційні методи [1] включно з генетичними алгоритмами [2 – 3]. Їхньою спільною ознакою є те, що оцінювання вхідної ІдП виконується на основі моделювання поведінки цифрового пристрою (справного або із пошкодженнями) або декількох пристроїв.

В роботі дається низка дефініцій ІдП ЦП, які виникають при рішенні різноманітних задач [2, 4 – 5]. До них відносять задачі ініціалізації стану пристрою, тестування, оцінювання теплового споживання, діагностування тощо. Зазначимо, що формальний математичний апарат якості ІдП на основі моделювання не розвинуто в жодній роботі.

В залежності від цілей методу введено поняття статичних та динамічних характеристик.

Статичними є параметри, які характеризують ЦП, що аналізується: кількість входів та виходів, елементів стану, контрольних точок тощо; кількість пошкоджень, що аналізуються; структурна та послідовністна глибина пристрою тощо.

Динамічні параметри залежать від як від вхідної послідовності, що оцінується, так і самого пристрою, а для деяких задач пари або множини пристроїв, що моделюються: довжина вхідної послідовності, кількість подій моделювання або моделювання з пошкодженнями; кількість компонент (входів, виходів…), для яких отримано еквівалентні значення логічних сигналів; кількість компонент, для яких отримано різні значення; тощо.

Для структурного рівня завдання ЦУ найважливішим параметром моделювання є перемикальна активність. Показано побудову динамічних характеристик вхідних ІдП на її основі для різного типу задач.

Введено математичний апарат, що дозволяє формальну оцінку якості ідентифікуючих послідовностей. Для цього введено поняття функцій стану та активності компонентів, відмінності компонентів по парі та множині пристроїв тощо. Для низки практичних завдань показано побудову оцінюючих функцій на основі запропонованого математичного апарату. Для багатьох задач, що розглядаються, оцінка в загальному вигляді є зваженою сумою вказаних параметрів, що рахуються після кожної ітерації моделювання ЦП.

Вказується на проблему многокритеріальності побудованих функцій оцінювання та пропонуються напрями рішення цієї проблеми.

Для деяких задач показано розширення даного математичного апарату на тризначну логіку.

Список літератури: 1. Goldberg D.E. Genetic Algorithm in Search, Optimization, and Machine Learning. – Boston, MA: Addison-Wesley Longman Publishing Co, 1989. – 412 p. **2.** Иванов Д.Е. Генетические алгоритмы построения входных идентифицирующих последовательностей цифровых устройств / Д.Е. Иванов. – К.: Монографія. – Донецк, 2012. – 240 с. **3.** Гурман І.В. Алгоритм синтезу дискретних тестів на основі еволюційних теорій / І. В. Гурман, П.В.Моторний, В. М. Чешун, А. В. Джулій, В. І. Чорненький // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2022. – № 3. – С. 40-43. **4.** Corno F. GARDA: a Diagnostic ATPG for Large Synchronous Sequential Circuits / F. Corno, P. Prinetto, M. Rebaudengo, M. Sonza Reorda // Proc. of IEEE European Design and Test Conference, Paris, March. – 1999. – P.267–271. **5.** Alateeq M.M. Analysis of optimization algorithms in automated test pattern generation for sequential circuits / Majed M. Alateeq, Witold Pedrycz // Proc. of IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). – 2017. – P. 183-189.