

УДК 004.892

¹ А.Ю. Тітова

К.т.н., асистент

² Д.Є. Іванов

Д.т.н., доц., с.н.с.

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ²Інститут прикладної математики і механіки НАН України, Слов'янськ

КЛАСИФІКАЦІЯ ЕВОЛЮЦІЙНИХ МЕТОДІВ СИНТЕЗУ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Вступ. Задача синтезу діагностичної інформації (ДІ) для проектування цифрових пристроїв є актуальною у сучасному світі інформаційних технологій. Вона використовується для прогнозування технічного стану пристроїв, як при проектуванні, так і під час їх експлуатації. Найбільш часто вживаними є інструменти автоматичної генерації тестових наборів (ATPG), які відрізняються застосовуваними моделями синтезу наборів, моделями пристроїв та пошкоджень, метриками покриття тощо [1, 2]. Проте, автоматизація синтезу методів побудови ДІ у вигляді ідентифікуючих послідовностей (ІП) залишається актуальною через швидке зростання складності цифрових пристроїв. Новітніми в цій сфері є еволюційні алгоритми (ЕА), які частково дозволяють вирішити це протиріччя. Для вирішення задачі швидкого синтезу діагностичної інформації такими методами, слід розробити модель синтезу еволюційних методів ІП за рахунок уніфікації їх компонент.

Матеріали дослідження. Сучасні ЕА побудови ІП поділяються на одно- та дворівневі класи в залежності від складності поставленої задачі [3].

Для однорівневих ЕА характерно те, що їх мета задається тільки один раз та відома до початку виконання алгоритму. Для такого ЕА формалізація мети виражається у вигляді оцінюючої функції потенційних рішень.

Сюди віднесемо відносно прості ЕА, наприклад, побудови ініціюючих послідовностей.

Якщо складність поставленої задачі не дозволяє знайти рішення за один виклик ЕА пошуку, слід використати дворівневі методи або дворівневу схему застосування ЕА.

До класу дворівневих ЕА формування ІП відносяться: методи побудови перевіряючих тестів, методи формування діагностичних тестів, метод побудови енергоефективних тестів цифрових пристроїв.

В свою чергу, ЕА можуть використовувати різні стратегії еволюції: розвиток одного потенційного рішення (симуляція відпау), або популяції – генетичний алгоритм.

Таким чином, ЕА формування ІП запропоновано представити у вигляді класифікації (рис.1), де класифікаційними ознаками ЕА в цій ієрархії є:

– популяційність еволюції рішення: популяція або одне рішення – схема еволюції;

- рівневість алгоритму: одно- або дворівневий.



Рис.1. Класифікація еволюційних методів формування П.

На основі цієї класифікації можна розробити моделі для одно- та дворівневого ЕА побудови ПП формування діагностичної інформації.

Спільними (уніфікованими) для них є кодування особин, набір генетичних операцій (селекція, схрещування, мутація), схема еволюції.

Базова структура довільного ЕА синтезу діагностичної інформації формується шляхом завдання схеми еволюції, його рівневості, оцінюючої функції та компонентами, що залежать від реалізації. При цьому такі компоненти пристрою повинні бути тільки названі, а їх конкретне наповнення вноситься за дану модель до побудови конкретного методу формування ПП, його алгоритмічної реалізації та налаштування.

Таким чином, на базі представленої класифікації та в залежності від мети дослідження можливий синтез нових ЕА формування діагностичної інформації. Загалом схема дослідження включає синтез декількох таких ЕА та подальше вивчення їх ефективності з метою обрання одного з них, який найкраще відповідає конкретній задачі.

Висновки. У дослідженні проведено аналіз існуючих еволюційних методів синтезу діагностичної інформації, на базі якої сформовано їх класифікацію. На базі цієї класифікації розроблено модель побудови еволюційних методів синтезу діагностичної інформації за рахунок використання уніфікованих компонент.

Список використаних джерел

1. Riefert A., Sauer M., Reddy S., Becker B. Improving diagnosis resolution of a fault detection test set. Proceedings of the IEEE VLSI Test Symposium. Napa, CA, USA, 2015. Vol 1. pp. 1-6.
2. Pradhan M., Bhattacharya B. COMEDI: Combinatorial Election of Diagnostic Vectors From Detection Test Sets for Logic Circuits. IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems. 2017. Vol. 25, № 04, pp. 1467-1476.
3. Иванов Д.Е. Разработка шаблонов эволюционных методов диагностирования цифровых устройств. Математичні машини і системи. Донецьк, 2014. № 3. С.147–157.