

МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ

Животинський А.С.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Чумаченко С.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Автоматизації проектування
обчислювальної техніки, тел. +38(057) 702-13-26

The model of xor-relationships for digital circuits is considered, which allows to solve the problems of technical diagnostics, generative machine learning, search for similarities-differences between processes and phenomena. The advantages of a vector universal model for a compact description of processes, phenomena, functions and structures are determined.

Науково-технічні тенденції у світі щорічно аналізуються експертами з компанії Gartner [1]. З трансформаційним розвитком науки і суспільства виникає та еволюціонує багатовимірна реальність, що призводить до зародження та розвитку різних кіберпросторів. Фундаментальним науковим завданням є розкриття основних інженерних механізмів та принципів, які структурують та розвивають реальність, що виникає та розвивається у cyber-social-nature вимірах.

У технічній діагностиці використовуються три основні форми опису процесів та явищ: таблична, аналітична, графова [2, 3]. При цьому матриця і вектор є дві форми опису моделей, що переходять друг в друга. Вектор є компактним видом таблиці істинності у вигляді впорядкованої послідовності станів виходу, якщо вхідні компоненти адреси впорядковані за зростанням [4]. Матриця, при необхідності, перетворюється на одномірний вектор для зручності паралельної обробки даних на регістровій пам'яті. Природно, досить просто відновити таблицю чи матрицю з векторної форми опису процесу. Далі вектор використовується як форма опису об'єкта. При цьому метрика вимірювання процесів та явищ у дискретному двійковому просторі оперує трьома аксіомами (рефлексивність, симетричність та транзитивність) циклічної або замкнутої взаємодії між компонентами.

Дедуктивне моделювання, запропоноване Армстронгом, досі є затребуваним засобом аналізу якості тестів та синтезу таблиць для пошуку дефектів. Крім того, даний метод може бути ефективно використаний для аналізу виборчої активності шляхів прийняття рішень будь-якої кібер-соціальної системи, яка представлена елементами логіки. У [5] пропонується його реалізація на основі векторної форми опису логіки, яка дає можливість суттєво спростити алгоритми дедуктивного моделювання з метою обробки цифрових схем великої розмірності. Трикутник XOR-відношень є основою та використовується для векторної модифікації

дедуктивного (дедуктивно-векторного) методу моделювання несправностей.

Розглядається дедуктивний аналіз логічної схеми для цифрової структури з чотирьох елементів, кожен із яких представлений Q-вектором опису станів вихідної змінної Y у відповідній таблиці істинності. Завдання полягає в тому, щоб на вхідному двійковому наборі визначити список вхідних несправностей, які будуть транспортовані від кожного входу до виходу схеми. Для розв'язання цієї задачі необхідно побудувати диз'юнктивні нормальні форми транспортування вхідних списків несправностей через кожен елемент схеми. Складається таблиця, яка містить векторні процедури обробки Q векторів елементів для отримання дедуктивних формул на кожену двійкову дію.

Впровадження векторно-дедуктивного методу в систему автоматизації проектування цифрових схем дозволить суттєво спростити методи оцінки якості тестів, а також зменшити час проходження проекту при оцінці його якості за рахунок паралельних векторних процедур транспортування списків несправностей до виходів схеми. Кіберсоціальна інтерпретація отриманого результату полягає в тому, що кожену схему можна розглядати механізм прийняття рішення у соціально-логічній структурі управління.

Список використаних джерел:

1. Gartner Top 10 Strategic Technology Trends 2023. <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>.

2. Hahanov, V. (2018), *Cyber Physical Computing for IoT-driven Services*, Springer International Publishing AG, New York, USA, Springer, Cham. 279 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-54825-8>

3. Abramovici M. *Digital System Testing and Testable Design* / M. Abramovici, M.A. Breuer and A.D. Friedman. Comp. Sc. Press. 1998.- 652 p.

4. Vladimir Hahanov, S. Chumachenko, I. Iemelianov, V. Hahanov, L. Larchenko and T. Daniyil, "Deductive qubit fault simulation," 2017 14th International Conference: The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM), 2017, pp. 256-259, doi: 10.1109/CADSM.2017.7916129.

5. U. Reinsalu, J. Raik and R. Ubar, "Register-transfer level deductive fault simulation using decision diagrams," 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference, 2010, pp. 193-196, doi: 10.1109/BEC.2010.5631842.