Курочкін В.О., *магістрант*
Кафедра комп'ютерних інтелектуальних систем і мереж
Одеський національний політехнічний університет

ПРОЕКТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МАТРИЧНОГО ПОМНОЖУВАЧА ПРИ КРАТНИХ НЕСПРАВНОСТЯХ

Розроблена та досліджена програмна модель матричного помножувача мантис та його контролю в умовах дії кратних несправностей, характерних для аварійного режиму систем критичного застосування.

Ключові слова: *система критичного застосування, матричний помножувач мантис, контроль, кратні несправності, моделювання.*

Постановка проблеми та мета магістерського дослідження. Розповсюдження об'єктів підвищеного ризику, таких як енергоблоки електростанцій, надшвидкий транспорт, літальні та космічні апарати, зростання їх складності та потужності підвищує вимоги до функціональної безпеки систем критичного застосування, що спрямовані на запобігання техногенних аварій та зниження їх наслідків [1]. Одна з проблем функціональної безпеки цих систем пов'язана з їх проектуванням для роботи у двох режимах і накопиченням множини прихованих несправностей протягом довготривалого нормального режиму. З початком аварійного режиму ця множина може проявлятися водночас, створюючи проблему кратних несправностей в найбільш відповідальному аварійному режимі [2]. Це визначає актуальність досліджень цифрових компонентів та їх контролю в умовах дії кратних несправностей. За цифровий компонент вибраний матричний помножувач мантис, що виконує ключову операцію наближених обчислень з використанням найбільш продуктивних матричних структур. Мантиси обробляються з повним і скороченим множенням в додатковому коді. Досліджується основний для арифметичних операцій контроль за модулем. Розглянута типова для інтегральних схем несправність замикання двох точок в схемах операційних елементів матричного помножувача.

Результати дослідження. Для проведення досліджень розроблена програмна модель матричного помножувача мантис та його системи контролю. Моделювання виконується для різної розрядності операндів та кількості вірних розрядів

результатів на послідовностях випадкових даних із введенням кратних несправностей замикання довільного виду у випадково вибраних операційних елементах помножувача. За результатами моделювання досліджено ймовірності виявлення та пропуску суттєвих і несуттєвих помилок, що викликаються кратними несправностями при виконанні повної та скороченої операції.

Ймовірності виявлення суттєвої помилки в повному й усіченому добутках мантис практично збігаються між собою, істотно підвищуються із зростанням значень кратності несправності та багаторазово знижуються при зменшенні кількості вірних розрядів. Ймовірності виявлення несуттєвої помилки в повному добутку більші ніж в усіченому та разом підвищуються при зменшенні кількості вірних розрядів і в умовах зростання кратності несправності.

Висновки. За ймовірностями помилок оцінена достовірність контролю. Для повного добутку мантис вона майже не змінюється із збільшенням кратності несправності та зменшується при зростанні розрядності операндів у випадку найбільшої кількості вірних розрядів. Зменшення кількості вірних розрядів істотно знижує її значення. Достовірність контролю усічених добутків мантис перевищує її оцінку для повних добутків та підвищується із зростанням розрядності матричного помножувача. Одержані результати є важливими для планування сценаріїв розвертання аварій та зменшення їх наслідків.

Керівник магістерського дослідження, д.т.н., професор кафедри КІСМ Дрозд О.В.

Література

1. FPGA-based NPP I&C Systems: Development and Safety Assessment / V. S. Kharchenko, V. V. Sklyar (edits). – RPC Radiy, National Aerospace University “KhAI”, SSTC on Nuclear and Radiation Safety, 2008. – 188 p.

2. Дрозд М.А Модели и методы устранения скрытых неисправностей и их действия для цифровых компонентов информационно-управляющих систем критического применения. Монография / Под ред. С.Г. Антощук, – Министерство образования и науки Украины, Нац. аэрокосмический ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2016. – 216 с.