

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНТЕРВАЛОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Тахаутдинова К.И. (ИТМО),

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Богатырев В.А. (ИТМО)

Введение. Безопасность и надежность компьютерных систем различных типов во многом определяются их способностью сопротивляться случайным и намеренным вредоносным воздействиям, которые могут нарушить функциональность или безопасность системы. Если не выявлять отказы или нарушения безопасности, вызванные такими воздействиями, это может привести к снижению общей безопасности систем [1–3].

Основная часть. В настоящее время особое внимание уделяется совершенствованию методов проектирования компьютерных систем и сетей, которые должны обладать высокой надежностью, отказоустойчивостью и производительностью при минимизации затрат на их реализацию и эксплуатацию [4–5]. Достижение высокой надежности [5–7], а также функциональной и информационной безопасности систем хранения и обработки данных требует применения комплекса средств для оперативного и тестового контроля. Эти средства направлены на выявление и минимизацию последствий как злонамеренных, так и случайных деструктивных воздействий. Оперативный контроль позволяет быстро обнаруживать последствия таких воздействий, но может замедлить вычислительный процесс, и его эффективность часто ограничена, что может привести к нарушению безопасности системы из-за невозможности обнаружения всех последствий деструктивных воздействий. Для выявления опасных состояний в системе дополнительно проводится периодический тестовый контроль.

Объектом исследования является система, состоящая из компьютера и оперативной памяти, а также содержащая средства оперативного и тестового контроля.

Целью работы является определение наилучших временных интервалов для начала тестирования, которые обеспечивают максимальную вероятность того, что система будет готова к безопасной работе, с учетом характера поступающих запросов, включающих как критические, так и некритические элементы.

Рассмотрим задачу, когда у нас есть два элемента, один из которых является вычислителем, а второй – блоком памяти.

Состояние работоспособности устройства обозначается цифрой 1, состояние сбоя – 0. Тестовые состояния обозначаются буквой T, состояния сбоя в неконтролируемой части – S.

Мы ставим условие, что вычислитель диагностируется на 100%. Исходное состояние – работают и компьютер, и память.

Задача состоит в том, чтобы оптимизировать частоту переключения в режим тестирования, чтобы вероятность состояния P0 была как можно выше. Вычислительные задачи решаются в режиме "один-один", и находиться в режиме "один-S" необходимо как можно реже. Чтобы определить оптимальные состояния для тестирования вычислительных элементов с использованием графика состояний и переходов, мы составим систему уравнений Колмогорова. Решение системы уравнений было получено с помощью блока Given-Find компьютерной математической системы Mathcad 15. На основе решения системы уравнений был построен график

Выводы. Предложена марковская модель вычислительной системы, позволяющая находить рациональные варианты организации контроля за функционированием системы. Оптимальная частота переключения в расчетный режим показывает максимальную вероятность готовности системы к безопасному выполнению требуемых функций при минимизации времени простоя системы.

Список использованных источников:

1. Sorin D. Fault tolerant computer architecture. Morgan & Claypool Publ., 2009, 103 p.
2. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. СПб: БХВ-Петербург, 2006. 702 с.
3. В А. Богатырев, Д Э. Лисичкин Оптимизация периодичности инициализации контроля на основе дублированных вычислений // Программные продукты и системы. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-periodichnosti-initsializatsii-kontrolya-na-osnove-dublirovannyh-vychisleniy>.
4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ Богатырев В.А. учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Сер. Бакалавр и магистр. Модуль. Москва, 2016.
5. CONTROL AND SAFETY OF OPERATION OF DUPLICATED COMPUTER SYSTEMS Bogatyrev V., Vinokurova M. Communications in Computer and Information Science. 2017. Т. 700. С. 331-342.
6. КОНТРОЛЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДУБЛИРОВАННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ Богатырев В.А., Винокурова М.С., Петров П.А., Назарова М.Л., Шабakov Р.В. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2017. Т. 17. № 2. С. 368-372.
7. ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧНОСТИ КОНТРОЛЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ Богатырев В.А., Богатырев А.В. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2015. Т. 15. № 2. С. 300-304..