



В.Е. Гвоздев, А.С. Давлиева, В.В. Тесленко

СТОЙКОСТЬ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЯВЛЕНИИ ДЕФЕКТОВ В КОМПОНЕНТАХ СТРУКТУРЫ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

На сегодняшний день широкое применение получили так называемые встраиваемые вычислительные системы и сети в различных областях: телекоммуникациях, промышленной автоматике, бытовой электронике, военной технике и др. Причем область применения имеет тенденцию роста. Вместе с этим усложняются и сами вычислительные системы. Например, взаимодействующих узлов, т.е. встроенных компьютеров, в системе возрастает от двух до нескольких тысяч.

В литературе понятие встраиваемая вычислительная система имеет несколько толкований [1, 2]. В настоящей работе придерживались определением, описанным в [3], как специализированные вычислительные системы, взаимодействующие в объектом управления и контроля.

Можно сказать, подобного рода системы есть совокупность узлов и связей между ними. Однако интерес заключается в том, каким образом эти составляющие расположены относительно друг друга. Поскольку надежность системы зависит от ее структуры. Однако это не является единственным фактором, влияющим на надежность. Понятие надежность связано с понятием стойкости системы. Под стойкостью понимается способность сохранять нормальное функционирование в процессе и после воздействия дестабилизирующих факторов разной природы [4].

Стойкость выражается средней эффективностью узлов системы [5, 6]. В работе рассматривается стойкость таких типовых фрактальных структур, как «сеть», «кольцо», «звезда» и «линейка», описанных в [7], в случае, когда эффективность в одном из узлов снижается. Под снижением эффективности понимается результат проявления дефектов в этом узле, имеющих для их возникновения различные предпосылки. Природа дефектов также может быть различной. В этом случае существует возможность компенсации потери эффективности изменением функционала других узлов либо интенсивностей переходов. Причем для разных фрактальных структур вариант компенсации возможен разный.

В качестве статистических характеристик стойкости системы могут выступать математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, так как, по результатам исследований они оказались независимыми. Оценку характеристики стойкости d можно выразить с помощью выражения:

$$d = \sqrt{(M_{(n)} - M_{(n)})^2 + (\sigma_{(n)} - \sigma_{(n)})^2},$$



где $M_{(n)}, \sigma_{(n)}$ – математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение при нормальном функционировании системы;

$M_{(n)}, \sigma_{(n)}$ – математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение в случае потери эффективности в одном узле.

Результаты, полученные при исследовании реакции различных структур системы на изменение эффективности в одном узле, показаны на рисунке 1.

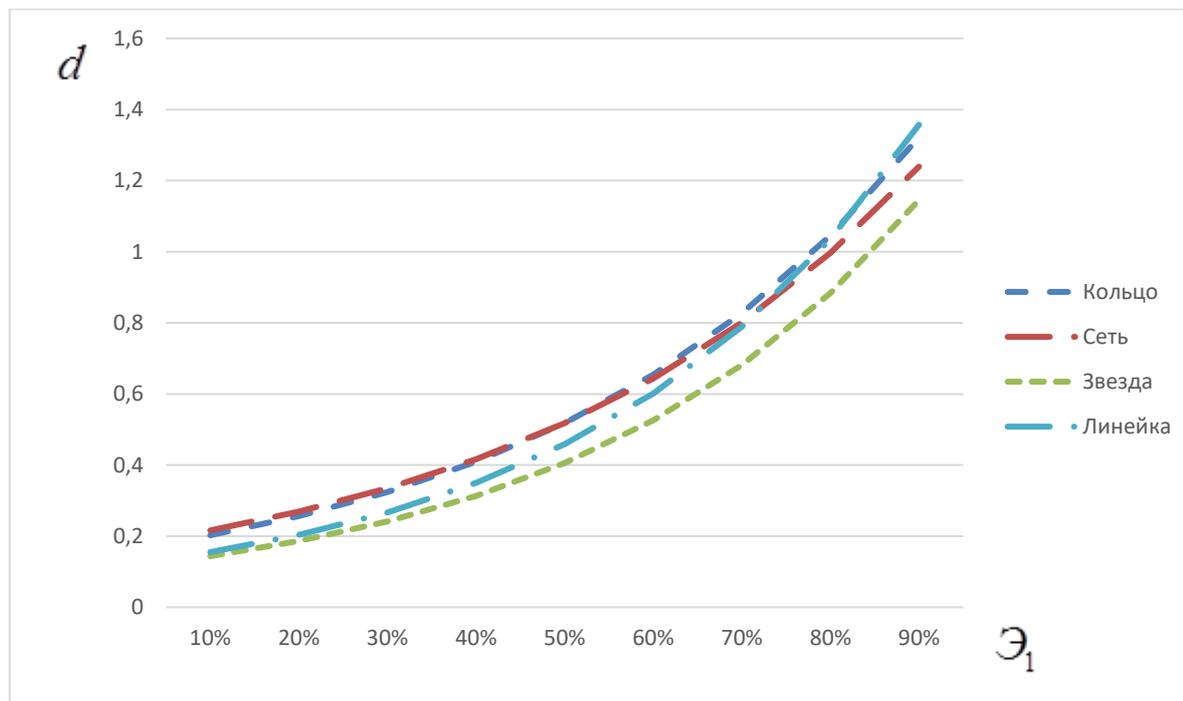


Рисунок 1 – Степень чувствительности различных структур на изменения эффективности в одном узле

По результатам исследований, наиболее чувствительной к потерям эффективности (до 40%) в одном из узлов структуры оказалась «сеть». Однако с ростом процента ухудшения эффективности наиболее стойкой оказалась структура «линейка» с потерей эффективности в терминальном узле.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-08-00442.

Литература

1. Кучински К. URL: <http://cs.lth.se/edan15>.
2. Dictionary of Computing. New York. Oxford University Press. 1983. – 393 р.
3. Платунов А.Е., Постников Н.П. Высокоуровневое проектирование встраиваемых систем: учебное пособие. Ч.1. – СПб.: НИУ ИТМО, 2011. – 121 с.
4. Бакулин В.Н., Малков С.Ю., Гончаров В.В., Ковалев В.И. Управление обеспечением стойкости сложных технических систем. – Москва, 2006. – С. 304.
5. Gvozdev V.E., Guzairov M.B., Blinova D.V., Davlieva A.S. Control of component alterations according with the target efficiency of data processing and



control system / DS-ITNT 2017 Data Science. Information Technology and Nanotechnology/Proceedings of the International conference Information Technology and Nanotechnology. Session Data Science. Samara, Russia, 24-27 April, 2017. P.11-16.

6. Гвоздев В.Е. Анализ влияния разброса характеристик состояния на показатель уязвимости сложных систем / В.Е. Гвоздев, А.С. Давлиева, В.В. Тесленко // Труды 5 Международной конференции «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений» ITIDS'2017. Т. 2. Уфа, Россия, – 2017. – С. 158-161.

7. Тимофеев А.В. Адаптивное управление и интеллектуальный анализ информационных потоков в компьютерных сетях. – СПб.: ООО «Анатолия», 212. – 280 с.

А.Р. Гибадуллин

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЯ В СРЕДЕ ANYLOGIC

(Башкирский государственный педагогический
университет им. М.Акумлы)

Моделирование пешеходных потоков приобретает большую актуальность из-за растущего населения крупных городов и увеличения темпов строительства зданий. Во многих странах мира моделирование движения пешеходов является обязательным этапом при проектировании зданий. Для точного и быстрого решения таких задач необходимо использовать современные средства, основанные на технологии имитационного моделирования [1,2].

Особое место здесь занимает среда моделирования имитационных моделей Anylogic с его библиотекой пешеходного движения. Среда моделирования Anylogic помогает планировать эвакуацию людей при чрезвычайных ситуациях [3, 4]. Понимание того, как будет проходить эвакуация в планируемом здании – важнейший момент для безопасности посетителей, а позволяет пользователям тестировать различные варианты эвакуации, отражая агрессивное поведение людей в экстренной ситуации. Для разработки нашей модели мы использовали AnyLogic версии 8.1.

Для построения потоковой диаграммы модели были использованы блоки библиотеки пешеходного движения.

В имитационной модели представлена пешеходная динамика студентов в учебном корпусе. Здесь рассматривается вопрос организации пешеходных потоков в нештатных ситуациях. Моделирование чрезвычайных происшествий позволяет заранее предвидеть проблемы, возникающие при эвакуации людей, и в конечном счете спасти человеческие жизни. В данных целях построена учебная имитационная модель, посещения студентов в корпусе с точки зрения их распределения по аудиториям и их выходу по окончании пар (Рис 2).