

ОТЗЫВ
официального оппонента доктора технических наук, доцента
ФКОУ ВПО Воронежский институт ФСИН России
Душкина Александра Викторовича
на диссертацию Долгова Артёма Анатольевича
«Нечеткая логико-лингвистическая модель и алгоритмы расчета оценки
живучести информационных структур», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.13.17 – «Теоретические основы информатики»

Актуальность темы

Усложнение информационных структур (ИС) порождает проблему повышения качества их функционирования. ИС, как правило, включает в себя множество узлов, которые связаны между собой определенным образом. Нередко из-за сбоя, например, в случае влияния некоторых неблагоприятных воздействий (НВ), в каком-либо одном месте следует выход из строя множества других элементов ИС. Живучесть определяет работоспособность ИС под влиянием таких воздействий. Таким образом, живучесть проявляется как свойство ИС адаптироваться к новой ситуации и противостоять НВ, при этом выполнять свою целевую функцию.

В существующих работах для расчета оценки живучести авторы используют вероятностный подход, который имеет недостатки. Вероятность разрыва связи ИС на практике, как правило, невозможно получить, проводя многочисленные эксперименты. Зачастую проведение подобных экспериментов вовсе неприемлемо. В связи с этим является актуальным использование теории возможностей, в основе которой лежит анализ качественной информации.

Диссертационная работа Долгова А.А. направлена на достижение важной цели – повышение эффективности расчета оценки живучести ИС при влиянии НВ в условиях отсутствия информации о вероятности разрыва связей и их статистических характеристиках. Для этого автор разработал нечеткую логико-лингвистической модель и алгоритмы последовательного и параллельного (распределенного) расчета.

В силу изложенного, тема диссертационной работы Долгова А.А., направленная на разработку указанных модели и алгоритмов, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Полученные в диссертации теоретические и практические результаты и выводы обоснованы с позиций методологии исследования, основанной на корректном использовании взаимно дополняющих друг друга теоретических (теория графов, теория возможностей, теория нечетких множеств, комбинаторика) и экспериментальных (имитационное моделирование, распределенные вычисления) методов исследований.

Общая оценка работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 159 наименований, и приложений. Общий объем диссертации составляет 148 страниц, включая 112 страниц основного текста, 16 – списка литературы и 20 – приложений.

В первой главе выполнен анализ существующих подходов к оценке живучести ИС. Показано, что существующие модели и методы не могут обеспечить высокий уровень эффективности оценки живучести, так как используют вероятностный подход, который практически невозможно адекватно связать с различными характеристиками ИС, влияющими на живучесть. Автором предложен полиномиальный подход к оценке живучести, базирующийся на теории возможностей.

Во второй главе разработана нечеткая логико-лингвистическая модель расчета оценки живучести ИС, которая базируется на теории нечетких множеств и графов. Введены логико-лингвистические переменные, определяющие различные характеристики ИС, которые влияют на ее живучесть (время реакции, пропускная способность, топология, размер, доступность, надежность, среда передачи). Составлена база правил нечеткого вывода. Полученное с помощью алгоритма нечеткого вывода значение возможности разрыва связи используется для полиномиального расчета оценки живучести.

В третьей главе на основе построенной модели разработаны алгоритмы оценки живучести ИС. На основе комбинаторных формул (свертка Вандермонда) и технологии распределенных вычислений разработан GRID-алгоритм, позволяющий распараллеливать алгоритм расчета полинома Татта. На основе данного алгоритма реализован алгоритм для кластерных вычислений оценки живучести ИС.

В четвертой главе автором проведены различные имитационные

исследования, опытные эксплуатации, которые свидетельствуют о достоверности и повышении эффективности расчетов оценки живучести ИС с точки зрения времени в среднем на 10-15% перед алгоритмом на основе вероятностного полиномиального подхода. Представлены результаты эксперимента, показывающие повышение уровня живучести ИС примерно на 35-40%.

Оценка новизны и достоверности результатов

Научные результаты, представленные Долговым А.А. в диссертационной работе, являются новыми.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Построена нечеткая логико-лингвистическая модель расчета оценки живучести ИС, которая отличается набором правил, учитывающих влияние различных характеристик ИС (время реакции, пропускная способность, топология, размер, доступность, надежность, среда передачи), формализованных лингвистическими переменными, для которых построены соответствующие функции принадлежности. Модель позволяет уйти от вероятностного подхода при оценке живучести ИС, который обладает существенным недостатком – сложностью, а зачастую невозможностью определения вероятности разрыва связи ИС.

2. Разработан алгоритм последовательного расчета оценки живучести ИС, отличающийся использованием при расчетах возможности разрыва связи ИС вместо вероятности, которая определяется по построенной логико-лингвистической модели.

3. Разработан алгоритм параллельного (распределенного) расчета оценки живучести ИС, который синтезируется на комбинаторных формулах распараллеливания (свертка Вандермонда) и технологии распределенных вычислений, отличающийся параллельным выполнением алгоритма расчета полинома Татта и, следовательно, применяемый при GRID- и кластерных вычислениях.

Достоверность научных положений, выдвинутых в работе, подтверждается их понятной физической трактовкой, результатами применения взаимно дополняющих теоретических и экспериментальных методов исследования, их согласованностью, совпадением в ряде случаев с известными результатами. В работе автор использовал аппарат теории графов, теории возможностей, комбинаторики, теории нечетких множеств, а

также технологии компьютерного имитационного моделирования и распределенных вычислений.

Основные результаты работы представлены, обсуждены и опубликованы в виде тезисов на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях.

По теме диссертационного исследования автором опубликовано 29 работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России. Получено 6 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Текст диссертации изложен логично, грамотным языком. Ссылки на литературные источники, которыми пользовался автор, приведены корректно.

Автореферат диссертации соответствует основным положениям диссертации и в полной мере отражает решенные автором задачи, методологию исследования и полученные результаты.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в развитии научно-методического аппарата оценки живучести ИС при влиянии НВ на основе применения разработанных модели и алгоритмов, базирующихся на полиномиальном расчете с применением аппарата теории возможностей.

Практическая значимость работы заключается в использовании полученных программных реализаций разработанных алгоритмов для исследования как уже функционирующих, так и разрабатываемых ИС, что позволит оценить их эффективность функционирования с целью её повышения.

Результаты работы целесообразно использовать в организациях и учреждениях, которые занимаются анализом живучести ИС, а также при разработке систем исследования живучести ИС в различных областях народного хозяйства.

Недостатки диссертации

1. Первая глава диссертации содержит, наряду с информацией, непосредственно относящейся к существу диссертационного исследования, и явно лишнюю информацию, которую можно убрать без ущерба для понимания диссертации. Такой лишней информацией является, например, подробное описание формализации информационных структур, в которых

информация «циркулирует» направленно, т.к. в дальнейшем соискатель рассматривает лишь структуры, формализованные неориентированными графами.

2. При формализации лингвистических переменных (п. 2.2) используются треугольная и трапецидальная функции принадлежности, однако обоснование такого выбора не приводится и не ясно на каком основании были выбраны именно они.

3. В п. 2.2 при описании входных переменных указана процедура образования новых термов с помощью связок «и», «или» и модификаторов «очень», «не», «немного». Однако далее в работе не приводится пример использования таких связок и модификаторов.

4. В п. 2.4 на рисунке 2.12 представлена активизация заключений для двух лингвистических переменных «время реакции» и «пропускная способность», хотя в работе речь идет о 7-ми. Стоило бы подробнее пояснить, почему на рисунке отражена активизация заключений именно для этих переменных.

5. В п. 4.1 соискатель при аргументировании выбора языка программирования отмечает, что «важным критерием стала возможность работы с массивами, в том числе многомерными динамическими». Работа с массивами всегда ресурсоемкая процедура, поэтому было бы интересно провести анализ вычислительной сложности алгоритмов с точки зрения ресурсов памяти.

6. В п. 4.6 при проведении опытной эксплуатации ПО оценки живучести соискатель рассматривает в качестве одной из тестовых «топологии ИС в энергетике Ржаксинского района Тамбовской области». Следовало бы более подробно пояснить, какая информация передается в данной топологии. Что в данном случае выступает узлами структуры – сами станции и подстанции, либо управляющие элементы, как раз связанные между собой «информационными» связями.

Заключение

Отмеченные недостатки не снижают научной ценности и общей положительной оценки оппонируемой работы.

Диссертационная работа Долгова Артёма Анатольевича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненного автором исследования, решена актуальная научная задача, имеющая существенное значение в области оценки живучести

информационных структур.

Диссертация соответствует п. 2. «Исследование информационных структур, разработка и анализ моделей информационных процессов и структур» Паспорта специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Диссертационная работа Долгова А.А. «Нечеткая логико-лингвистическая модель и алгоритмы расчета оценки живучести информационных структур» соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий» ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к диссертационным работам.

В целом диссертация обладает научной новизной, практической и теоретической значимостью, соответствует критериям, установленным в «Положения о порядке присуждения учёных степеней и присвоения учёных званий» ВАК при Минобрнауки России, а ее автор, Долгов Артём Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ

Начальник кафедры

управления и информационно-технического обеспечения

ФКОУ ВПО Воронежский институт ФСИН России

доктор технических наук, доцент

Александр Викторович Душкин

Адрес: 394072, г. Воронеж, ул. Иркутская 1а.

Тел. (473) 260-68-19

E-mail: a_dushkin@mail.ru

Подпись Душкина А.В. заверяю.

Начальник отдела кадров и работы с личным составом

ФКОУ ВПО Воронежский институт ФСИН России



А.А. Шкуменов

« 1 » декабря 2014 года