

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Успенского Михаила Борисовича** на тему *«Разработка и исследование методов и моделей обработки диагностической информации для обнаружения и локализации неисправностей в системах хранения данных»*, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управление и обработка информации»

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Успенского М.Б. посвящена методам обнаружения и локализации неисправностей в системах хранения данных (СХД), без которых невозможно представить современные информационные ресурсы и технологии. К системам такого класса предъявляются жесткие требования в части сохранности содержащейся в них информации и организации бесперебойного доступа. Для того, чтобы СХД удовлетворяла данным требованиям, необходимо обеспечить своевременное обнаружение возникающих в процессе её функционирования неисправностей.

Приводимые в настоящем диссертационном исследовании решения направлены на формирование системного подхода к разработке методов и моделей обработки диагностической информации, позволяющих определить механизмы установления соответствия между диагностическими данными и состоянием системы и отдельных ее компонентов.

Учитывая вышесказанное, тема диссертационного исследования Успенского М.Б. является крайне актуальной в научном и практическом плане.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций и достоверность полученных автором результатов подтверждается:

- всесторонним анализом состояния предметной области;

- использованием проверенного на практике математического аппарата;
- согласованностью полученных экспериментальных данных с теоретическими предпосылками;
- успешным применением разработанных в рамках исследования инструментов в прикладных целях, что подтверждается актами внедрения и свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ;
- публикацией полученных автором результатов и выводов в представительных научных изданиях;
- обсуждением основных результатов на российских и международных конференциях.

Научная новизна диссертационной работы

В настоящем исследовании предложено развитие комбинированного подхода к построению процедуры диагностики СХД, основанного на совместном использовании методов, опирающихся на применение диагностических моделей, и математических методов анализа потоков диагностических данных, в том числе с использованием машинного обучения.

Автором впервые в рамках решения задачи диагностики СХД применяется онтологическая модель с реализацией механизма условных связей, обеспечивающего возможность применения внешних относительно конструкций онтологии вычислительных процедур.

Среди других результатов стоит отметить следующие.

Предложен и применен новый метод построения диагностических моделей СХД, основанный на использовании онтологической модели и методов обработки и анализа экспертной информации, отличающийся от существующих возможностью задания связей между объектами онтологии путем использования алгоритмов машинного обучения.

Предложен и применен новый подход к обнаружению неисправностей в СХД, отличающийся от существующих использованием алгоритма классификации частично структурированных текстовых данных мониторинга

программного обеспечения СХД, основанного на применении методов машинного обучения.

Предложен новый алгоритм анализа, трансформации и обработки текстовой информации, получаемой в процессе мониторинга программного обеспечения СХД, отличающийся от известных тем, что позволяет обнаруживать неисправности на основании классификации частично структурированных текстов без детального анализа структуры, формата и порядка поступления сообщений мониторинга.

Предложен новый метод обнаружения неисправностей в СХД, отличающийся от существующих совместным применением онтологической модели и алгоритмов машинного обучения для обработки текстовой информации, получаемой в процессе мониторинга систем хранения данных.

Практическая ценность результатов диссертационной работы

Практическая ценность результатов диссертационной работы очевидна, поскольку на ее основе разработано диагностическое программное обеспечение, реализующее представленные методы обнаружения неисправностей в СХД, и это программное обеспечение проверено экспериментально на наборе различных архитектур СХД.

Оценка диссертационной работы и её завершенности в целом

Диссертация Успенского М.Б. является целостной и завершенной научной работой, посвященной решению научной задачи по расширению множества классов обнаруживаемых неисправностей в СХД. Оформление диссертации соответствует требованиям ГОСТ, работа написана грамотным литературным языком. Структура диссертационной работы Успенского М.Б. включает в себя введение, 5 глав, заключение, библиографический список и три приложения. Наполнение разделов соответствует общепринятым принципам написания диссертационных работ.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, ставится задача и определяются цели работы, положения, выносимые на защиту, научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В первой главе рассматриваются особенности и ключевые характеристики объекта исследования, даются определения основных терминов и понятий, используемых в работе. Во второй части первой главы представлен обзор предметной области, содержащий сравнительный анализ существующих методов обнаружения и локализации неисправностей в СХД, их особенности и недостатки, разрабатывается аппарат для их сравнения. На основании выработанных критериев выполняется оценка полноты существующих решений и обосновывается необходимость разработки новых методов, подходов и моделей.

Во второй главе рассматривается диагностическая онтологическая модель, её достоинства и недостатки, применимость для обнаружения и локализации неисправностей в СХД, определяются основные сущности и свойства онтологии, приводится формализованное описание моделей. Для решения задачи применения нечетко формализуемых диагностических параметров предложен механизм задания отношений между сущностями онтологии с использованием внешних условных связей. Полученная структура онтологической модели включает в себя три основных раздела: раздел описания компонентов СХД, раздел описания параметров СХД и раздел описания неисправностей. Во второй главе также рассматриваются типы диагностических параметров, в том числе текстовых данных мониторинга.

В третьей главе рассматривается алгоритм динамического обнаружения неисправностей в СХД, предназначенный для использования в качестве условной связи в предложенной ранее диагностической модели, и основанный на классификации текстовых данных мониторинга. Дается подробное описание данного алгоритма, его ключевых особенностей, шагов, требований к входным и выходным данным.

В четвертой главе рассматривается комбинированный алгоритм, реализующий применение ранее предложенных моделей и методов для

локализации и обнаружения неисправностей в СХД, рекомендации по архитектуре использующего его программного обеспечения.

Пятая глава содержит результаты выполнения экспериментальной проверки выдвинутых теоретических предположений, в ней оценивается эффективность различных алгоритмов классификации текстов и всего алгоритма обнаружения и локализации неисправностей в целом.

В заключении формулируются полученные результаты, указываются направления дальнейших исследований, определяется соответствие диссертационной работы паспорту специальности.

Автореферат дает четкое представление о диссертации и в значительной степени отражает ее содержание.

Замечания по содержанию диссертации

1. В главе 2 имеется неоднозначность в терминологии, определяющей значения состояний системы и ее подсистем: в одном случае говорится об «уязвимом состоянии», а страницей ниже – о «неисправности».
2. В таблице 10 (страницы 91-92) приводится полный перечень идентифицированных неисправностей, хотя по смыслу некоторые из них – это события или процессы, происходящие в СХД (например, «Маршрутизация данных», «Проверка доступности устройств»), при этом некоторые неисправности в таблице повторяются, хотя в поясняющем тексте речь идет о различных типах неисправностей.
3. В диссертационной работе не даны определения некоторых терминов, например, упомянутая на странице 16 схема резервирования или NLP на странице 79.
4. Имеются замечания к оформлению как диссертации, так и автореферата, в том числе в части отступов, нумерации списков, оформления библиографического списка и т.д.

Указанные недостатки не снижают общее положительное впечатление о выполненной работе.

Заключение

Рассмотренная диссертация является законченным научным исследованием, выполненным на высоком уровне. Проблемы, решению, которых посвящена данная работа, актуальны, полученные результаты имеют высокую степень достоверности. Все полученные результаты являются новыми и достаточно полно описаны в публикациях автора.

Диссертация «Разработка и исследование методов и моделей обработки диагностической информации для обнаружения и локализации неисправностей в системах хранения данных» удовлетворяет требованиям, установленным пунктам 2.1-2.8 «Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО СПбПУ» (в действующей редакции). Автор диссертационной работы, Успенский Михаил Борисович, обладает необходимой квалификацией и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Официальный оппонент

доктор физико-математических наук (05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по прикладной математике и процессам управления)), ведущий научный сотрудник лаборатории интеллектуальных электромеханических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем машиноведения РАН

Кулик Борис Александрович _____

« 02 » ноября 2020 г.

Телефон: +7 (921) 301 44 08 E-mail: ba-kulik@yandex.ru

Адрес: Большой проспект В.О., 61 Санкт Петербург, Россия, 199178



Кулика Б.А.

Помощник директора

Андреева С.И.

ноябрь 2020 г.