А. В. Дыдо, Д. С. Ивашко

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ И САМОДИАГНОСТИКА БАЗ ДАННЫХ

В данной работе исследуются подходы к созданию систем интеллектуального мониторинга и самодиагностики баз данных, которые используют нейросетевые модели и статистический анализ для автоматического обнаружения аномалий и восстановления работоспособности систем в режиме реального времени.

Введение

Базы данных являются ключевым узлом современных организаций, обеспечивающим обработку огромных объемов информации. Экспоненциальный рост данных, объем которых в мире удваивается каждые два года, согласно IDC, лишает администраторов возможности осуществлять эффективный ручной контроль метрик производительности в режиме 24/7.[1]

I. Анализ существующих проблем

Основная проблема современных систем мониторинга заключается в реактивном подходе, когда действия предпринимаются после сбоев, а сами инструменты делятся на пассивные (сбор данных, как MRTG) и активные, обеспечивающие обратную связь для восстановления показателей. Растущая сложность гибридных инфраструктур требует обязательной автоматизации вместо ручного управления, однако использование внешних инструментов анализа создает задержки при транспортировке данных и риски для информационной безопасности. Дополнительным риском классических решений является их централизованная архитектура, которая превращает управляющий сервер в критическую точку отказа для всей системы контроля.[2] В результате выход из строя этого центрального узла ставит под угрозу работоспособность всего мониторинга, делая систему крайне уязвимой перед техническими сбоями.

II. Интеллектуальная диагностика и алертинг

В рамках систем самодиагностики активно применяются нейронные сети и автоэнкодеры, которые выявляют аномалии по высокой ошибке восстановления. Ключевым инструментом также является статистический анализ на основе z-оценки с использованием алгоритма скользящего окна. Значения z-оценки выше $+3$ или ниже -3 классифицируются как критические аномалии, требующие немедленного вмешательства или запуска алгоритмов самовосстановления.

Современные системы алертинга должны гарантировать получение уведомления менее чем за 100 миллисекунд. Высокая производительность в многопоточной среде достигается за счет использования Lock-free алгоритмов и принципа «единственного автора» для предотвращения конфликтов доступа. Важным аспектом является преаллоцирование объектов, что исключает непредсказуемые паузы, вызываемые сборщиком мусора. Применение фреймворков Disruptor и Aeron позволяет эффективно разделять алерты на критические и обычные, обеспечивая стабильную работу системы под высокой нагрузкой.[3]

III. Выводы

Интеллектуальный мониторинг трансформирует базу данных из пассивной в активную самодиагностируемую систему. Интеграция анализа в ядро СУБД позволяет не только оперативно реагировать на инциденты, но и прогнозировать их возникновение. Автоматизация диагностики минимизирует риски человеческого фактора, обеспечивая устойчивость систем к экспоненциальному росту данных.

Список литературы

1. Цымблер, М. Л. Обзор методов интеграции интеллектуального анализа данных в СУБД / М. Л. Цымблер // Вестник ЮУрГУ. Серия : Вычислительная математика и информатика. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 32–62.
2. Гайфулин, Т. А. Анализ современных систем мониторинга / Т. А. Гайфулин, Д. С. Костомаров // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2013. – Вып. 9. Ч. 2. – С. 51–55.
3. Карбаев, С. Разработка системы алертинга в реальном времени: выпускная квалификационная работа / С. Карбаев ; НИУ ВШЭ. – Москва, 2024. – 19 с.

Дыдо Александра Владимировна, студентка Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР).

Ивашко Дарья Сергеевна, студентка Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР).

Научный руководитель: Лаппо Александр Игоревич, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем (ИТАС) БГУИР, lappo@bsuir.by.