

Использования графовых баз данных для маршрутизации в программно конфигурируемых сетях.

Тюшев Максим Владимирович¹, Смелянский Руслан Леонидович²

¹ Кафедра Автоматизации систем вычислительных комплексов, e-mail: s02200498@gse.cs.msu.ru

² Кафедра Автоматизации систем вычислительных комплексов, e-mail: sme1@cs.msu.su

Программно конфигурируемые сети (ПКС) - это сети с централизованным программным управлением, которые стали доминирующей технологией в сетях передачи данных. Процесс внедрения в практику ПКС сетей заставляет переосмысливать решения проблем, которые были разработаны для традиционных сетей. Одной из таких проблем является проблема маршрутизации.

Традиционные алгоритмы маршрутизации адаптированы для ПКС сетей. Однако одним из критических параметров таких алгоритмов является сложность, определяющая время сходимости сети. В ПКС сети на этот параметр существенное влияние оказывают количество сетевых устройств в контуре данных и их максимальная удаленность от контура управления. Традиционные сети не используют базы данных для управления топологией, так как размер топологии в автономной системы выбирают так, чтобы ее можно было бы представить структурой данных с операциями поиска пути в графе приемлемой сложности. Для ПКС сетей такой подход не годится из-за сложности контура управления. В настоящее время становятся популярными графовые базы данных (ГБД), которые оптимизированны для хранения, обработки и анализа данных, представленных в виде структуры графа.

Дана транспортная сеть с графом, на котором задана функция разметки. Известен поток отказов линий в сети в дискретный момент времени. Требуется выбрать алгоритм маршрутизации из двух возможных - стандартный и использующий графовую базу данных - для минимизации функции стоимости. Функция стоимости для каждого алгоритма определяется как время, затраченное на расчет маршрутов. Дополнительно требуется определить границы применимости обоих алгоритмов в зависимости от размеров топологии сети и степени заполненности матрицы смежности.

Исследование проводится методом статистических испытаний на стенде, который включает имитационную модель сети (контура данных), сетевую операционную систему RunOS и ее приложения: стандартное приложение «маршрутизация» и приложение маршрутизации, использующее графовую базу данных Neo4j. Эта ГБД была выбрана за ее эффективность, мощный язык запросов и встроенную поддержку сложных графовых операций. Топология сети задается с помощью сетевого эмулятора Mininet. Задавая топологию и поток ошибок будем измерять время сходимости сети для

обоих приложений. По результатам экспериментов будет построена зависимость времени сходимости сети от входных параметров для каждого алгоритма маршрутизации.

В докладе сравнивается традиционный метод расчета маршрута в ПКС сети, управляемой контроллером RunOS, с модифицированным подходом, использующим графовую базу данных Neo4j. Ожидается, что модифицированный подход уменьшит время сходимости сети в больших топологиях, которое не может быть обеспечено стандартным приложением маршрутизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] 1. Смелянский Р. Л., Антоненко В. А. Концепции программного управления и виртуализации сетевых сервисов в современных сетях передачи данных // "Курс Москва, ISBN 978-5-907228-29-0, 2019, 160 с
- [2] 2. Emil Eifrem, Ian Robinson, Jim Webber. Graph Databases New Opportunities For Connected Data. O'Reilly, Year: 2015. ISBN: 978-1491930892.