

УДК 004.03

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГРАНИЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Ремизов Б.К. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Третьяков С.Д.

(Университет ИТМО)

Введение. За последние десятилетия технология облачных вычислений в значительной степени развивалась и применялась благодаря её высокой экономической эффективности и гибкости, достигаемой за счет сочетания функций вычислений, хранения данных и управления сетью, работающих за счет централизованной облачной обработки.

Существующая архитектура централизованных облачных вычислений сталкивается с серьезными проблемами из-за быстрого развития интернета вещей. С внедрением технологии интернета вещей возникли новые проблемы, такие как жесткая задержка при передаче управляющих потоков и потоков данных, ограничения пропускной способности устройств с ограниченными ресурсами, необходимость обеспечения бесперебойной связи сервисами обработки данных, а также повышение требований к безопасности, которые архитектура централизованных облачных вычислений не может полностью удовлетворить. Ряд проблем, таких как задержки при обработке данных, необходимость поддержания бесперебойной связи и проблема безопасности, может быть решена при помощи технологии граничных вычислений.

Основная часть. Главными принципами работы технологии граничных вычислений можно выделить вычисление и хранение данных на граничном уровне сети (периферийных вычислительных узлах), а не только в облаке. А также то, что в такой системе издержки от устройств с ограниченной батареей могут быть перенесены на граничные узлы с более значительными энергоресурсами.

В результате применения данной технологии можно достигнуть уменьшения задержки передачи данных; снижения эксплуатационных расходов за счет уменьшения нагрузки на сервера и обработки данных при помощи ранее неиспользуемых мощностей на локальном уровне, большей устойчивости к проблемам с подключением, а также улучшения защиты конфиденциальности данных за счет перераспределения обработки чувствительных данных на локальный уровень.

В качестве возможного способа реализации систем промышленного интернета вещей на основе технологии граничных вычислений предлагается программа Eclipse ioFog, представляющая собой платформу граничных вычислений с открытым кодом, которая предлагает все компоненты, необходимые для создания и запуска приложений, работающих на принципах граничных вычислений.

Главным элементом данной платформы являются так называемые агенты, представляющие собой устройства граничного уровня интернета вещей, способные запускать микросервисы – автономные части кода, отвечающие за выполнение конкретной операции.

Дополнительная обработка данных с агентов осуществляется с помощью так называемого контроллера, более мощного устройства, осуществляющего управление частью или всей системой на локальном уровне. Для большинства операций для создания и работы с системой граничных вычислений, создаваемой с помощью программы Eclipse ioFog, используется базовый конструкторский модуль `iofogctl`.

На основе представленных базовых компонентов системы была создана модель работы системы интернета вещей, осуществляющая обработку данных с последующим выводом на локальный сервер визуализированной информации об обработанных данных в режиме реального времени, показавшая возможность эффективного использования данного решения на любом устройстве, соответствующем минимальным техническим требованиям в размере

256 Мбайт оперативной памяти для устройств, исполняющих роль агента и 1 Гбайт для устройств, исполняющих роль контроллера.

Выводы. Предложенный метод реализации технологии граничных вычислений в системе промышленного интернета вещей представляет интерес за счет своей простоты и легкодоступности, а также возможности использовать его на любом устройстве соответствующим базовым техническим требованиям, что позволяет осуществлять масштабирование под условия конкретного предприятия и использовать представленную технологию на предприятиях, интегрирующих в свою работу технологию интернета вещей с целью ускорения обработки данных и создания более безопасных условий для работы с критически важными потоками данных.

Список использованных источников:

1. Fazeldehkordi, Elahe & Grønli, Tor-Morten. (2022). A Survey of Security Architectures for Edge Computing-Based IoT. IoT. 3. 332-365. 10.3390/iot3030019.
2. Skala, Karolj & Davidovic, Davor & Afghan, Enis & Sovic, Ivan & Šojat, Zorislav. (2015). Scalable Distributed Computing Hierarchy: Cloud, Fog and Dew Computing. Open Journal of Cloud Computing (OJCC). 10.19210/1002.2.1.16.
3. Pan, Jianli & McElhannon, James. (2018). Cybersecurity Challenges and Opportunities in the New "Edge Computing + IoT" World. 10.1145/3180465.3180470.
4. <https://iofog.org/>

Ремизов Б.К. (автор)

Подпись

Третьяков С.Д. (научный руководитель)

Подпись