



# Применение парадигмы граничных вычислений в сфере Интернета вещей

УДК 004.056

**С.В. ШЕВЕЛЕВ, доцент МГСУ кандидат технических наук, О.И. КЛЮЕВ, магистрант МТУСИ**

## Применение парадигмы граничных вычислений в сфере Интернета вещей *Application of the Edge-Computing Paradigm in the Field of the Internet of Things*

Парадигма граничных вычислений призвана решить проблемы обработки больших массивов данных, генерируемых IoT-устройствами. Это позволит сократить время принятия решений в сервисах, критичных к данному показателю. Вместе с тем парадигма граничных вычислений имеет ряд особенностей, способных повлиять на стабильность работы IoT-устройств, которые должны быть учтены при организации подобных инфраструктур. В статье описаны несколько различных способов организации системы граничных вычислений, а также представлены достоинства и недостатки каждого решения.

*The paradigm of edge-computing is designed to solve the problems of processing large volume of data generated by IoT devices. This will reduce the decision-making time in services that are critical to this indicator. At the same time, the paradigm of edge-computing has a number of features that can affect the stability of IoT devices, which should be taken into account when organizing such infrastructures. The article describes several different ways of organizing a system of boundary computing, and also presents the advantages and disadvantages of each solution.*

**Ключевые слова:** граничные вычисления, Интернет вещей, IoT-устройства, распределенная обработка данных.

**Keywords:** edge-computing; Internet of Things; IoT devices; distributed data processing.

## Введение

Интернет вещей (IoT) в настоящее время используется уже достаточно широко и будет находить все большее применение во многих сферах современной жизни. Например, в системах “умного” дома и города, здравоохранения, производственных предприятиях и ряде других сфер [1].

Интернет вещей объединяет в себе огромное количество устройств, взаимодействующих друг с другом, и их количество в будущем будет только расти [2]. Однако устройства IoT зачастую ограничены в части систем хранения данных и вычислительных мощностей. Вследствие этого сервисы IoT реализуются при помощи облачных вычислений, которые необходимы для хранения и обработки данных, а также принятия решений.

При этом следует учитывать, что ряд IoT сервисов требует анализа данных и принятия решений в реальном времени. Таким образом использование центрального “облака” может оказаться неэффектив-

ным, так как отправка данных, их анализ и получение ответа будут занимать немало времени и средств, что отразится на качестве работы сервисов (например, автопилот автомобилей), а также может сказаться на их безопасности. Одним из возможных решений данной проблемы стала парадигма граничных вычислений.

## Понятие граничных вычислений

При использовании сервисов Интернета вещей складывается ситуация, при которой большое количество различных устройств подключены к сети, тем самым генерируя массивный поток данных, что вызывает проблемы с их передачей, хранением и обработкой. Для обеспечения стабильной работы сервисов IoT инфраструктура сети должна [3]:

обеспечивать низкие задержки передачи и обработки данных, полученные от датчиков;

обрабатывать значительный объем трафика;

осуществлять поддержку большого количества соединений.

Числовые значения вышеуказанных параметров представлены в [4].

Для удовлетворения данных требований необходимо организовать сеть с распределенной обработкой данных — с применением парадигмы граничных вычислений.

Граничные вычисления — это концепция, целью которой является решение проблем, связанных со временем отклика и пропускной способностью сетей. При такой архитектуре вычисления происходят на границе сети, где осуществляется наибольшее число операций. Граничные вычисления помогают сократить задержки и время отклика для устройств, работающих в реальном времени, посредством расширения возможностей облачных вычислений до периферии (границы) сети.

**Статью целиком читайте в бумажной версии журнала**