

UDC 004.7

**Tiku Vladislav,
Prokopovych Oleksandr,
Kulakov Yuriy**

REVIEW OF IOT SYSTEMS BASED ON EDGE COMPUTING

**Тіку Владислав,
Прокопович Олександр,
Кулаков Юрій**

ОГЛЯД СИСТЕМ ІОТ НА ОСНОВІ ПЕРИФЕРІЙНОГО ОБЧИСЛЕННЯ

This article reviews optimization of processing data in Internet of Things systems via edge computing concept.

Keywords: gateway, IoT, edge computing.

Tabl.: 0. Fig.: 2. Bibl.: 5.

Анотація. У даній роботі розглядається актуальність та проблематика оптимізації обробки інформації в системах інтернету речей за допомогою методу периферійних обчислень.

Ключові слова: шлюз, інтернет речей, edge computing.

Relevance of research topic. The popularity of Internet of things directly affects the number of calculations and increase Internet traffic, so there is a need to optimize the operation of data centers and reduce the cost of servicing IoT systems.

Formulation of the problem. Most IoT-systems transmit data to a cloud, which is accompanied by a large flow of traffic through it and the creation of additional load on the server. The cost of leasing a server directly depends on the amount of traffic coming into the cloud, and also increases the risk of system vulnerability.

Analysis of recent researches and publications. The modern look at the distributed systems in the IoT consists of reducing the traffic between the cloud and the place where the data is collected, which increases the security of such systems. Cloud-based organizations usually receive a lot of data that is not valid and not used, but companies try to avoid deleting this information.[1]

One of the studies was about creation of a face recognition platform and transfer it to Edge Computing and compared to the cloud, the response time was from 900 to 169 ms. Moreover the unloading of the cloud can reduce the power consumption by 30-40% [2].

Nowadays, edge computing mainly serves as the reception, data storage, filtering and data transfer to cloud systems. But you need to understand that edge computing will not supplant the cloud in any case.

Selection of unexplored parts of the general problem. In addition to edge computing, there are other technologies that can solve the problem, such as distributed systems, although the method of edge computing partially uses distributed systems, so here is not all so unambiguous.

Setting objectives. Explore the concept of optimizing IoT-systems with edge computing, review the advantages and disadvantages of this method.

Presentation of the main material. Connecting IoT devices directly to data centers is accompanied by an increase in load and creates an excess of traffic.

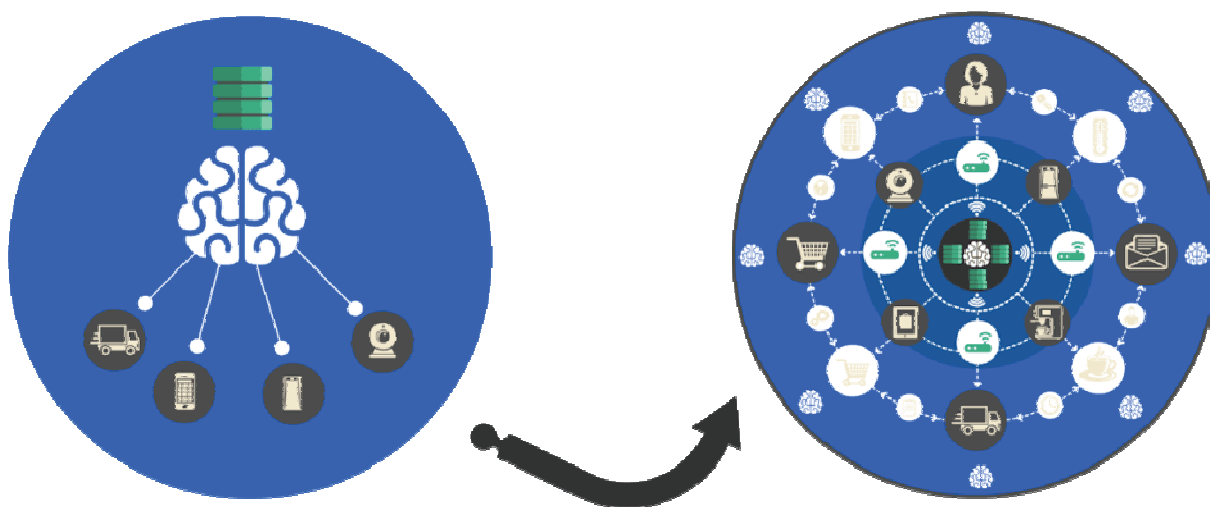


Fig. 1. General representation [5]

An effective solution is to transfer processing of raw information from IoT-devices to local devices (peripherals), and transmitting to the cloud only processed and serialized information.

Peripheral calculations can be divided into three categories:

- Calculations that are conducted only on the periphery. Typically, such systems are isolated from the network or connect to it in the case of transmission of already processed data. Such architectures are created for security systems or when the amount of raw information is too large or not available during processing.
- Distribution of computing between the cloud and the periphery. This category is the most widespread because it allows you to get all the benefits of these systems.
- Local edge computing. This is a network of gateways located in one local system.

One of such peripheral information processing device may be a single-board computer, such as Intel Edison, Intel Galileo, RaspberryPi, which can act as a gateway. This approach is not a novelty: single-board computers are the best solution for data transfer and processing on the Internet, and large businesses create cluster systems of hardware routers for their own purposes.

To solve the tasks, a single-payment computer must have a relatively small list of properties, namely:

- Reliable operating system. With the ability to collect your own distribution that will meet the task [3].
- Support for containerization tools, such as Docker.
- Remote control of the gateway.
- Ability to process, validate the data, and synchronize with other IoT devices and peripherals.
- Software for connecting new devices using the API.

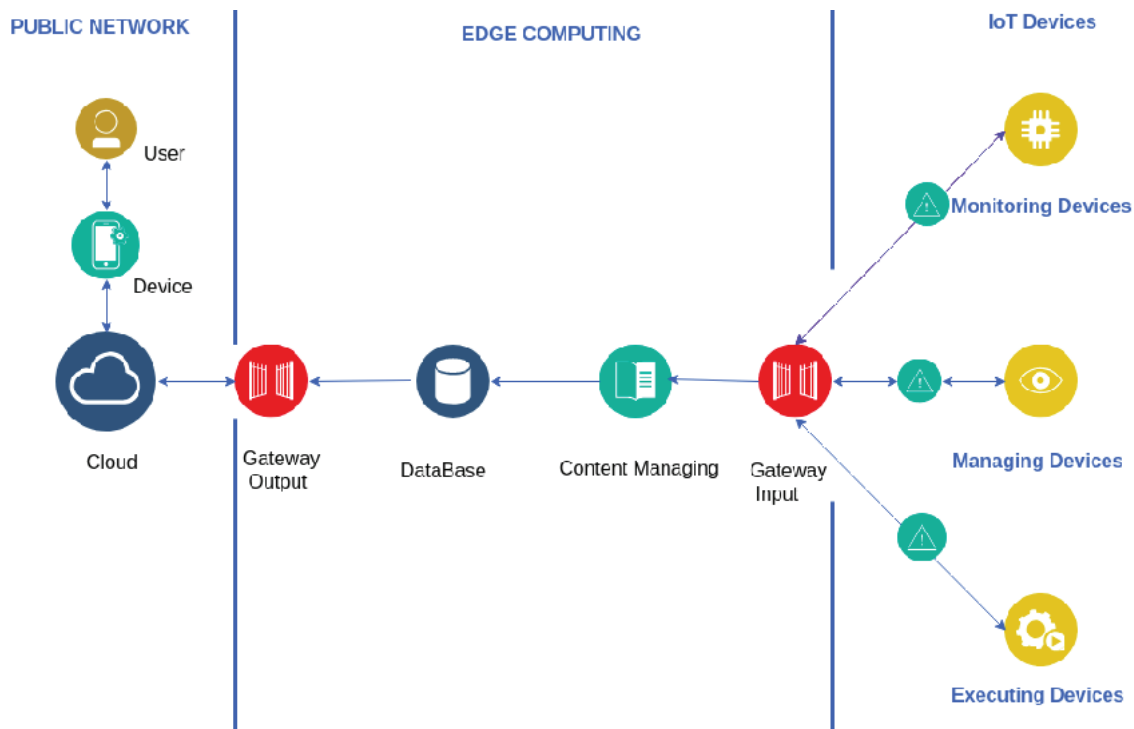


Fig. 2. The typical scheme of Edge Computing

Implementation of autopilots and smart city systems (traffic lights, parking places, roads) makes it impossible to transfer all computations to the cloud, since such situations require immediate solution on the spot, so the gateway can be an instrument that will help avoid such problems.

Moreover, many companies are interested in IoT systems and offer solutions for organization of remote systems, such as WebThings Mozilla and Intel IoT Gateway, so deployment of the network with edge computing becomes even more affordable with every year, and the range of functionalities is constantly increasing[4].

The disadvantages include a large number of edge devices, which complicates administration and maintenance than a centralized network with multiple servers, so horizontal scaling of edge computing systems needs to take into account this moment.

Conclusions. In conclusion, use of systems built on the edge computing method is going to distribute the load on data-center, organize and structure data transmitting between devices, but at the same time with the horizontal scaling of such system grows its needs.

References

1. Edge Computing – Calculating at the edge of the network. [Online]. Available: <https://www.ionos.com/digitalguide/server/know-how/edgecomputing/?kwk=614192440>
2. Weisong Shi. Edge Computing: Vision and Challenges. /Weisong Shi, Fellow, IEEE, Jie Cao, Student Member, IEEE, Quan Zhang, Student Member// IEEE, Youhuizi Li, and Lanyu Xu. IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL, VOL. 3, NO. 5, OCTOBER 2016
3. What is edge computing? [Online]. Available: <https://www.cloudflare.com/learning/serverless/glossary/what-is-edge-computing/>
4. M. Armbrust, “A view of cloud computing,” Commun. ACM, vol. 53, no. 4, pp.50–58, Apr.2010.[Online].Available: <http://doi.acm.org/10.1145/1721654.1721672>
5. IoT Edge Computing Software. [Online]. Available: <https://www.postscapes.com/iot-edge-computing-software/> Pic 1. <https://www.postscapes.com/wp-content/uploads/2018/05/unnamed-2.png>

Authors

Tiku Vladislav - 3rd year student of the Department of Computing Engineering, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Prokopovich Alexander - 2nd year student of the Department of Computing Engineering, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Yuriy Kulakov - Professor, ScD of Computer Science, Department of Computing Engineering, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

РОЗШИРЕНА АНОТАЦІЯ

Тіку Владислав,
Прокопович Олександр,
Кулаков Юрій

ОГЛЯД СИСТЕМ ІОТ НА ОСНОВІ ПЕРИФЕРІЙНОГО ОБЧИСЛЕННЯ

Актуальність теми дослідження. Популярність Інтернету Речей безпосередньо впливає на кількість обчислень та збільшення інтернет трафіку. В ІоТ та Cloud Computing, виникає потреба оптимізації роботи датацентрів та зменшення вартості обслуговування ІоТ-систем.

Постановка проблеми. Більшість ІоТ-систем передають дані в хмару, що супроводжується великим потоком трафіку через неї та створенням додаткового навантаження на сервер.

Вартість оренди сервера напряму залежить від кількості трафіка, що надходить до хмари, а також збільшує ризик вразливості системи. Тому варто розглянути технологію Edge Computing, як засіб вирішення цих проблем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний погляд на розподілені системи в ІоТ зводиться до зменшення трафіку між хмарою та місцем, де виконується збір даних, що збільшує безпеку таких систем. Організації, що працюють з хмарами, зазвичай отримують багато даних, що не є валідними та не використовуються, але компанії намагаються уникати видалення цієї інформації.^[1]

Одним із досліджень було створення платформи розпізнавання облич та перенесення її на Edge Computing. В порівнянні з хмарою, час відгуку склав від 900 до 169 мс, також розвантаження хмари може зменшити електроспоживання на 30-40 %.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Окрім граничних обчислень існують інші технології, що здатні вирішити поставлену проблему, наприклад метод розподілених систем. Розподілення Edge Computing на під системи, в залежності від задач. Розподілення навантажень між Хмарою та периферією.

Постановка завдання. Дослідити концепцію оптимізації ІоТ-систем за допомогою периферійного обчислення, розглянути переваги та недоліки даного методу.

Викладення основного матеріалу. Було проаналізовано способи організації периферійних обчислень, та поділено на критерії. Виділено основні властивості одноплатних комп'ютерів та недоліки.

Висновки. Отже, використання системи, побудованої на методі граничного обчислення, розподілить навантаження на датацентр, організує та структурує дані, які передаються між пристроями, але в той же час з розширенням системи росте і її потреба в обслуговуванні.