

ДОДАТОК А
Слайди презентації

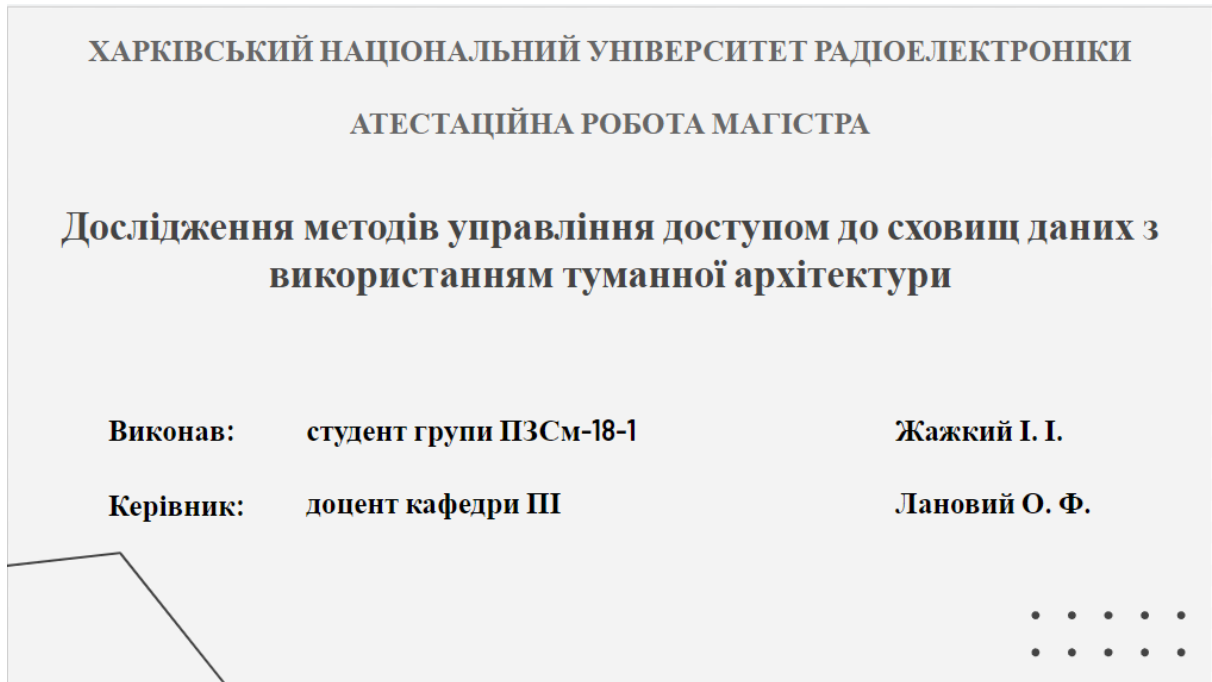


Рисунок А.1 – Слайд 1

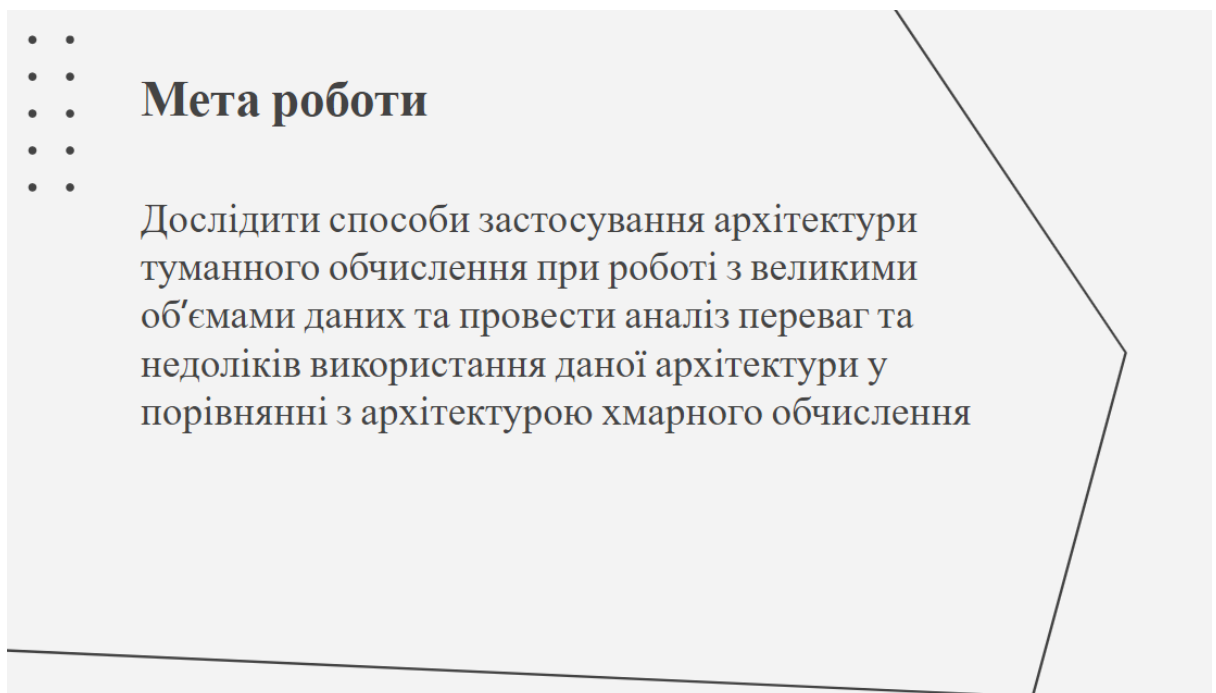


Рисунок А.2 – Слайд 2

• •

• •

• •

• •

• •

Постановка задачі

- Створити модель системи, що має за основу архітектуру туманного обчислення;
- Дослідити методи управління доступом до сховищ даних цієї системи;
- Виявлення критеріїв ефективності такої системи у порівнянні з класичними хмарними обчисленнями.

Рисунок А.3 – Слайд 3

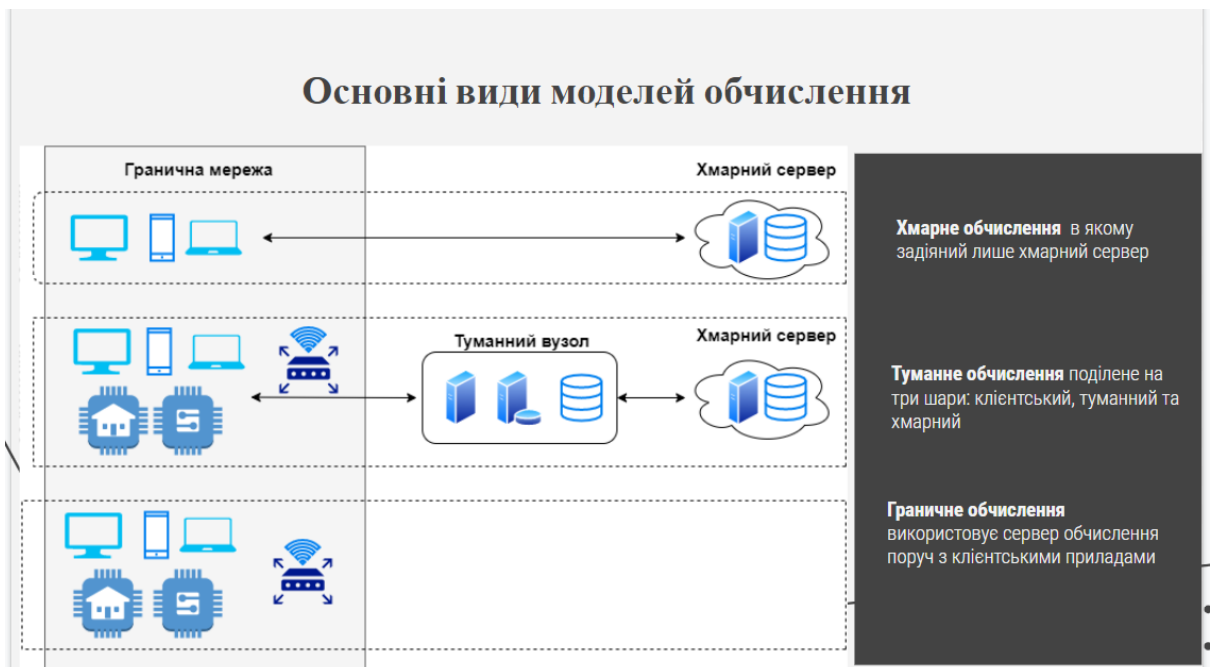


Рисунок А.4 – Слайд 4

- •
- • **Основні проблеми хмарного обчислення**
- •
- • Велика затримка під час передачі даних від клієнтських приладів до хмарного серверу через велику відстань.
- •

Значні навантаження на мережу хмари під час надходження великого об'єму інформації одночасно від великої кількості клієнтських приладів.

Відсутність мобільності хмарних серверів, що не дозволяє покривати велику територію для зменшення часу обробки запитів від граничних пристроїв.

При виникненні проблем з Інтернет з'єднанням, хмарний сервіс стає недосяжним для клієнтських приладів.

01
02
03
04

Рисунок А.5 – Слайд 5



Рисунок А.6 – Слайд 6

Відмінності туманного обчислення від хмарного

01

02

03

04

Первинна обробка даних у хмарному обчисленні проводиться на головному сервері, а у туманному обчисленні - на віддалених вузлах мережі, біля місця постачання даних.

Сервери туманного обчислення знаходяться на невеликій відстані від місця надходження даних, через що зменшується мережева затримка під час їх передачі.

Кількість серверів у туманній архітектурі значно більша, ніж у хмарній, а туманні вузли що поєднують у собі декілька серверів, дозволяють покривати велику географічну територію.

Дані з граничних пристроїв спочатку зберігаються в локальних сховищах даних, які розташовані на кожному з туманних вузлів.

Рисунок А.7 – Слайд 7

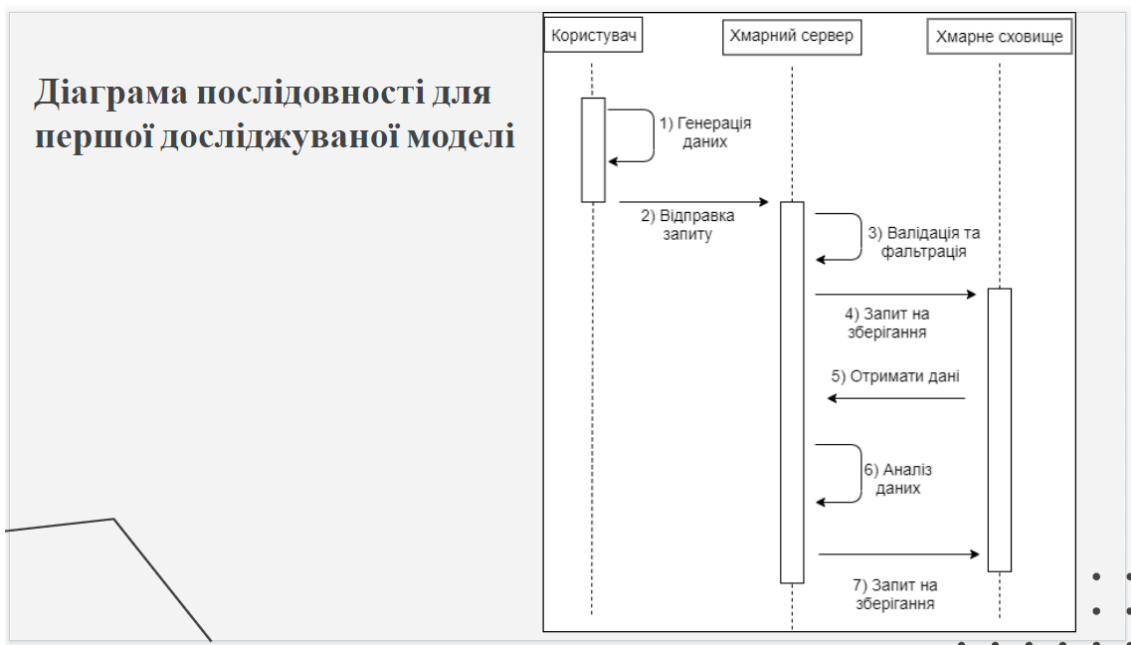


Рисунок А.8 – Слайд 8

Результати дослідження першої моделі

Номер тесту	Кількість об'єктів на сервері	Час створення об'єктів	Час виконання аналізу
1	1000	7 секунд	6 секунд
2	5000	9 секунд	16 секунд
3	10000	13 секунд	31 секунда
4	20000	16 секунд	53 секунди

Рисунок А.9 – Слайд 9

Діаграма послідовності для другої досліджуваної моделі

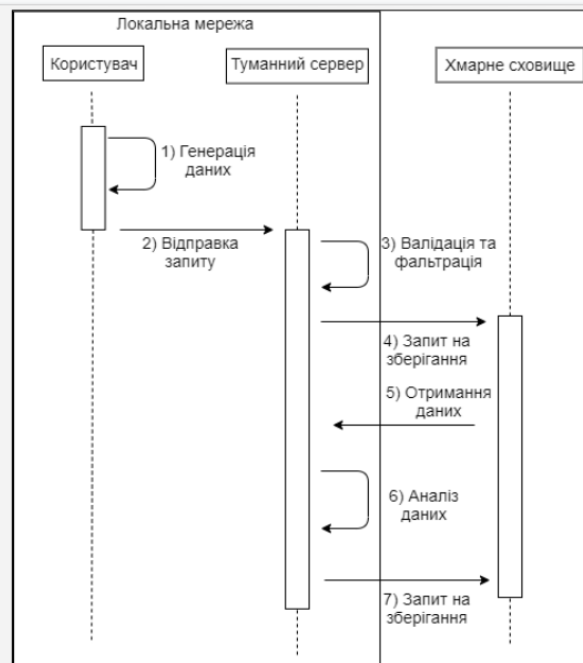


Рисунок А.10 – Слайд 10

Результати дослідження другої моделі

Номер тесту	Кількість об'єктів на сервері	Час створення об'єктів	Час виконання аналізу
1	1000	126 секунд	3 секунди
2	5000	Неможливо визначити	7 секунд
3	10000	Неможливо визначити	11 секунд
4	20000	Неможливо визначити	14 секунд

Рисунок А.11 – Слайд 11

Діаграма послідовності для третьої досліджуваної моделі

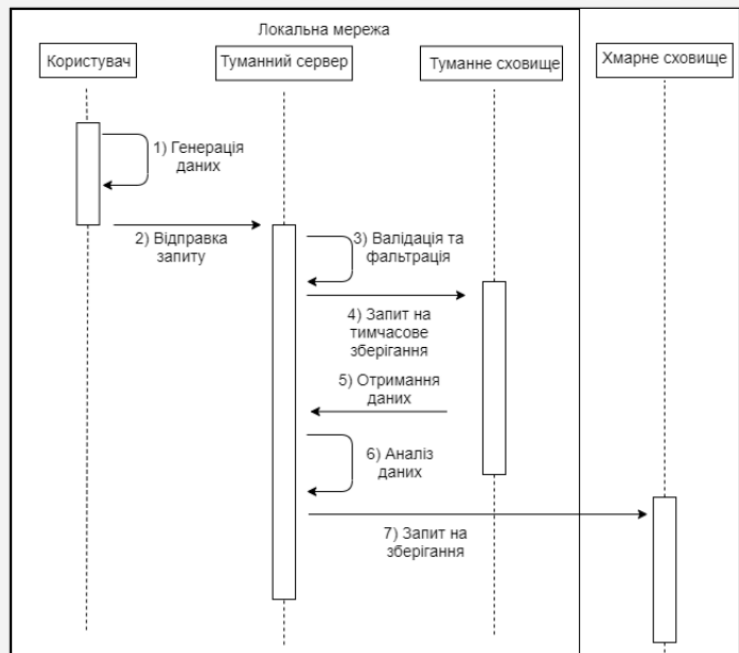


Рисунок А.12 – Слайд 12

Результати дослідження третьої моделі

Номер тесту	Кількість об'єктів на сервері	Час створення об'єктів	Час виконання аналізу
1	1000	5 секунд	5 секунд
2	5000	4 секунди	15 секунд
3	10000	4 секунди	20 секунд
4	20000	7 секунд	41 секунд

Рисунок А.13 – Слайд 13

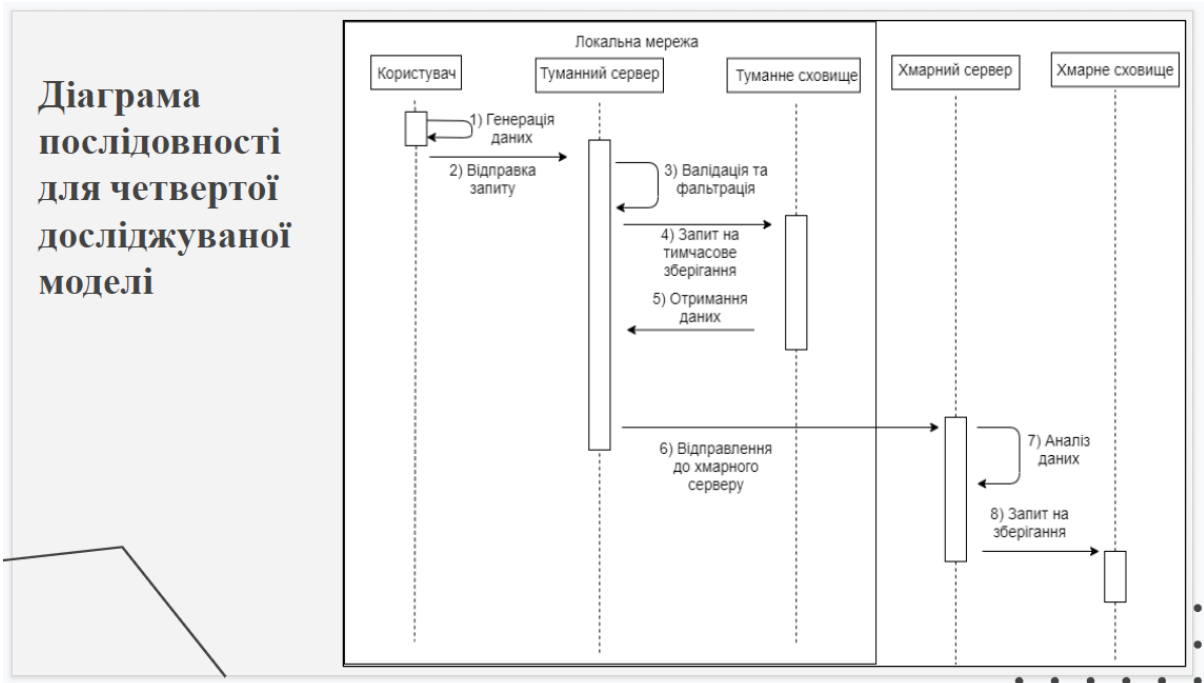


Рисунок А.14 – Слайд 14

Результати дослідження четвертої моделі

Номер тесту	Кількість об'єктів на сервері	Час створення об'єктів	Час виконання аналізу
1	1000	4 секунди	8 секунд
2	5000	6 секунд	22 секунд
3	10000	5 секунд	36 секунд
4	20000	7 секунд	60 секунд

Рисунок А.15 – Слайд 15

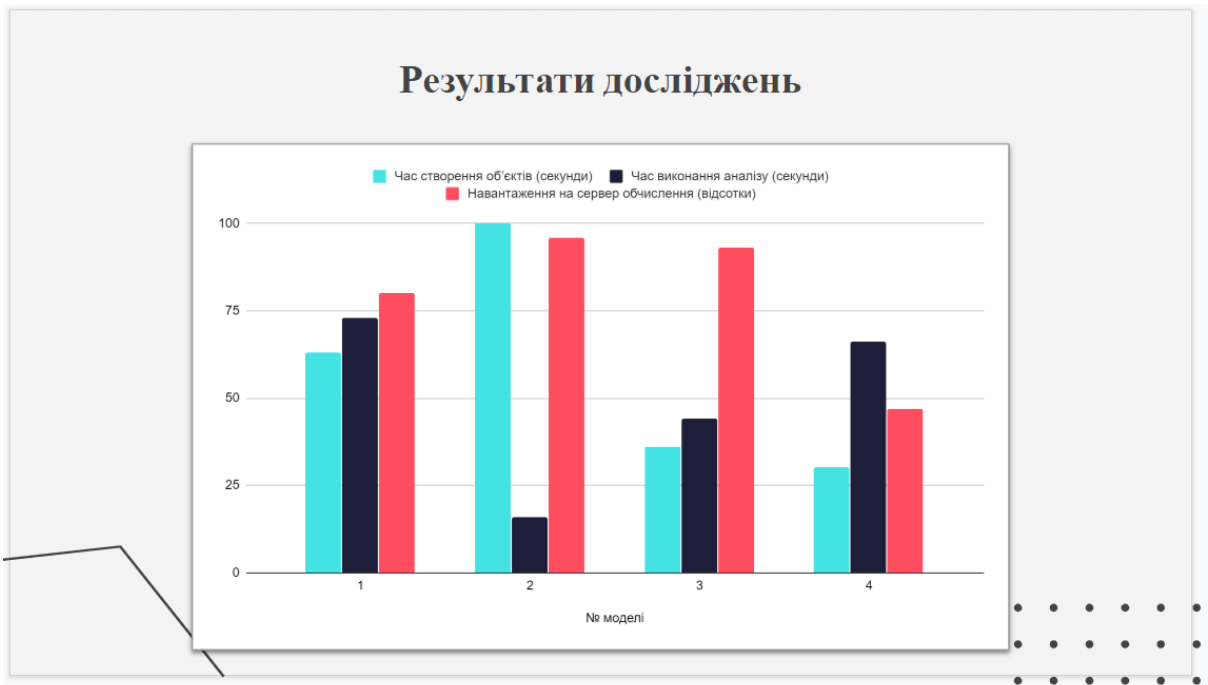


Рисунок А.16 – Слайд 16

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

Результати роботи опубліковані у статті «Topical issues of the development of modern science» на міжнародній науковій конференції «Abstracts of I International Scientific And Practical Conference (September 18-20, 2019)»



Рисунок А.17 – Слайд 17

-
-
-
-
-
-

Висновки

В роботі було проведено дослідження методів управління доступом до сховищ даних систем, які побудовані з застосуванням архітектури туманного обчислення та було здійснено аналіз переваг та недоліків використання даної архітектури у порівнянні з відомими архітектурами хмарних обчислень.

Під час проведення порівняльного аналізу методів управління доступом до сховищ даних було виявлено, що використання технології туманних обчислень дозволяє значно підвищити ефективність використання хмарних серверів та покращити рівень роботи системи з великою кількістю користувачів.

Рисунок А.18 – Слайд 18

Відкриті питання та подальший розвиток	
01	Особливості географічного розміщення туманних серверів
02	Методи захищення даних, що передаються в до туманного серверу
03	Способи автентифікації користувача в системі туманного обчислення
04	Способи підтримки цілісності даних при передачі від туманного сервера до хмари

Рисунок А.19 – Слайд 19

ДОДАТОК Б

Апробація результатів атестаційної роботи

sci-conf.com.ua

**TOPICAL ISSUES
OF THE
DEVELOPMENT OF
MODERN SCIENCE**

**Abstracts of I International
Scientific And Practical Conference
September 18-20, 2019**

**SOFIA
2019**

UDC 004.415.2

**COMPARISON OF FOG COMPUTING AND CLOUD COMPUTING
ARCHITECTURE DESIGN PRINCIPLES**

Zhazhkyi Ihor Ihorovych

Student

Kharkiv National University of Radioelectronics

Kharkiv, Ukraine

Abstract: Described main principles of Fog computing architecture usage and its advantages and disadvantages in comparison with cloud computing architecture. Represented ways to improve IoT device data processing speed when fog computing and cloud computing are used together.

Keywords: Fog, Cloud, IoT, virtual container, cluster.

Interest of Internet of things industry is keeps growing today. Internet of things implies usage of smart devices which produce a lot of data to store and require a lot of computing power to process. Because of that, number of architectural patterns and approaches to solve such data storage and processing problems is rising.

With the increase of IoT (Internet of things) devices architectural, the question of how to transfer information between these devices and the servers that process it is becoming more relevant [1]. Another question is whether the current cloud services architectural approach is suitable for handling critical load when big amount of processed data enters the server.

The term cloud is no longer new for information technology sphere. It is a group of devices (servers and databases), gathered in one network and accessible via the Internet (Fig. 1). There are a number of benefits when cloud services are used to work directly with IoT devices, such as high server-side speed for data processing and the ability to store a large amount of collected from devices information [2]. However, a

number of current problems with this technology is forcing to refuse direct "communication" between "smart" devices and cloud services.

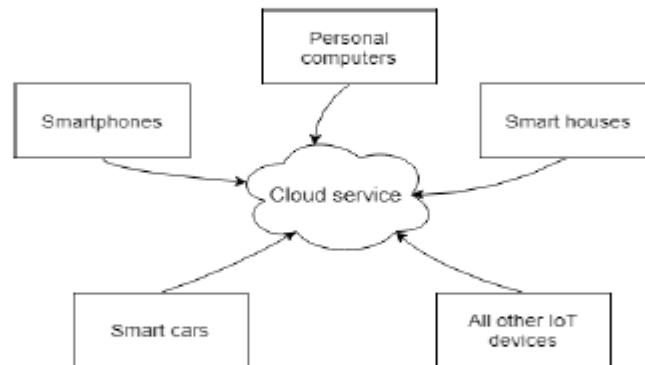


Fig.1. Usage of cloud service to transfer data from IoT-devices

The main problem is the heavy load on the network and its influence on the data transmission speed to the cloud. It is related to the fact that the distance between data centers and sensors can sometimes be enormous, which means that time wastes on data transmission over the network exceed the accepted standard. Another issue is the security and privacy breaches data from sensors when it is transferred through the network to cloud servers (transfer is done via global network channels and it is easy to intercept and hack) [3]. Last but not least is problem of network latency and connection interruption when data is transferred to the server.

Another approach to work with IoT is Fog computing. «Fog» is an additional to the cloud architecture which consists of so-called node servers. They are directly connected to the IoT devices in local area network [4]. These nodes are physically closer to the devices in comparison with centralized data centers. This allows them to process information much faster. Their computing power allows them to perform large amounts of data computing on their own without sending them to cloud services. Main difference between fog and cloud architecture is that first one is distributed and second is centralized (Fig. 2).

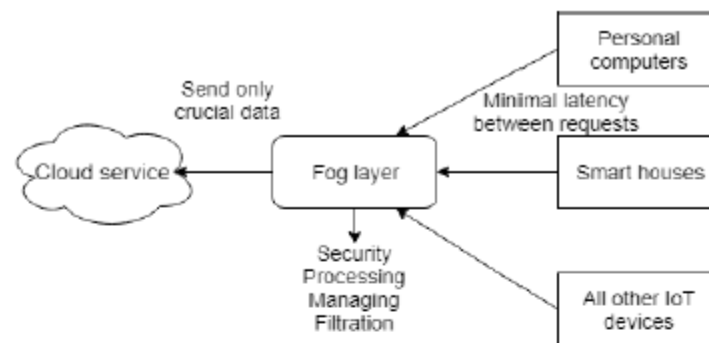


Fig. 2. Usage of fog service to transfer data from IoT-devices

Fog computing provides additional options for data processing [5]. Some cases demand to process the data as quickly as possible - for example, in production, when connected machines must immediately respond to the incident. This architectural approach creates network of automation controllers and some amount of computing servers that are used as logic-layer between controllers and endpoints. This structure, in turn, reduces the required bandwidth - this is better than if the data needs to be sent back to the data center or cloud for processing.

Fog computing architecture also can be used when the bandwidth is not appropriate for data transmission, so crucial operations are needed to be processed near the place where they were created [6]. As an added benefit, users can host security features on a fog network layer, from segmenting network traffic to virtual firewalls.

In fog computing, transporting data from things to the cloud requires many steps:

- First the electrical signals from things are traditionally wired to the I/O points of an automation controller at the device. The automation controller executes a control system program to automate the things.

- Then the data is sent to the fog layer (fog node) or IoT gateway on the LAN, which collects the data and performs higher-level processing and analysis.

- This system filters, analyzes, processes, and may even store the data transmission to the cloud or WAN at a later date.

The main advantages of fog services over cloud are:

- lower data transmission latency;
- less problems with network bandwidth;
- higher request/response processing speed between modules;
- additional security testing of the connection between services and devices;

But there are problems that make fog architecture more difficult to create and maintain in comparison with cloud architecture. These include the need for more servers to speed up computing power. It demands more precise system administration and management of the big data computing processes. In order to maintain for service infrastructure and to collect information about calculation's effectiveness and protection we need a monitoring system.

Amazon Web Services were used to demonstrate the work with cloud architecture. There is a rented m5.large server with 8 gigabytes of RAM and 2 computing cores available at this platform. Docker container can be used to deploy such infrastructure. Multiple containers will be created to fulfill the role of fog services with help of this management tool. Virtual container cluster is controlled by Kubernetes - open source administration system for automatic deployment, scaling and managing applications in containers.

Consider the first case - testing and collecting data while transferring from the point of receiving directly to the cloud service that will be responsible for calculating and storing them in it's local storage. Information blocks that consist of freight transportation data from one point to another (in .csv format) will be presented as an input data (it doesn't matter what kind of data is calculated in this experiment, but data volume is important). Size of one test block is approximately 300 megabyte of information that will be processed on the cloud server. The internet connection speed is 10mb /s, the speed of information processing on the server is 0.2 seconds (the one-time processing time is selected). Considering the time at which the information gets to the server, the time of processing the .csv file and finding only valid information, and the time during which this information will be written to the database of the cloud server, we have the following formula of calculation:

$$\text{ProcessTime} = \text{networkSpeed}/\text{dataSize} + \text{networkSpeed} * \text{processSpeed}$$

Insert our data and get:

$$300/10 + 300*0.2 = 90 \text{ seconds}$$

Second case - we will use Kubernetes cluster as our fog layer between information receiving point and the cloud which contains data storage. Input data remains the same as in previous test. In this case we are using virtual machine deployed on cluster for data processing, rather the cloud server. Compared to the first case, the data transfer speed is increased and the distance to the data processing location is reduced. Thus, we get 100 megabyte/second of processing speed, and we do not increase the number of computers.

$$300/100 + 300*0.2 = 63 \text{ seconds}$$

With Fog architecture we get 27 less time spent on the data processing (Table 1).

Table 1

Comparison of Cloud and Fog approaches

	Data amount	Connection speed	Time spent
Cloud service	300 mb	10 mbit/s	90 seconds
Fog service-cluster	300 mb	100 mbit/s	63 seconds

Keep in mind that the number of virtual machines can be added to the cluster for significant productivity gains if, for example, the amount of data is much larger. This is an advantage over a cloud service, where we need to lease additional computers that require additional funding.

Based on the results of these tests, you can see that with usage of fog layer in our calculating devices data processing architecture, we significantly reduce the data processing time due to the fact that it doesn't depend on the additional cost of Internet connection with cloud services and transmission latency [7]. Also we improve system

response time because information is computed closer to the edges of receiving. Additionally amount of data sent to the cloud is reduced with help of fog layer, where we can place additional logic to filter only crucial data.

REFERENCES

1. M. A. Ezechina, K. K. Okwara, C. A. U. Ugboaja. "The Internet of Things (IoT): A Scalable Approach to Connecting Everything". *The International Journal of Engineering and Science*, 2015.
2. Shiva Jegan R.D, Vasudevan S.K, Abarna K., Prakash P, Srivathsan S., Gangothri V., "Cloud computing: A Technical Gawk", (2014) *International Journal of Applied Engineering Research*, 9(14), pp. 2539-2554.
3. Viraj G. Mandlekar, VireshKumar Mahale, Sanket S.Sancheti, Maaz S. Rais, "Survey on Fog Computing Mitigating Data Theft Attacks in Cloud", *International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology*, Nov - 2014.
4. F. Bonomi, R. Milito, J. Zhu, and S. Addepalli, "Fog computing and its role in the internet of things," in *workshop on Mobile cloud computing*. ACM, 2012.
5. Shanhe Yi, Zijiang Hao, Zhengrui Qin, and Qun Li, "Fog Computing: Platform and Applications", dept. Of Computer Science, College of William and Mary, IEEE - 2015.
6. S. Yi, C. Li, and Q. Li, "A survey of fog computing: Concepts, applications and issues," in *Proceedings of the 2015 Workshop on Mobile Big Data*. ACM, 2015.
7. Anuj Kumar, K.P Saharan, "Fog in comparison to cloud: A survey", *International Journal of Computer Applications*, Jul - 2015.

ДОДАТОК В

Рецензії

РЕЦЕНЗІЯ

на атестаційну роботу магістра
 студента групи ПЗСм-18-1 Жажкого Ігора Ігоровича
 спеціальність – 121- Інженерія програмного забезпечення
 освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»
 «Дослідження методів управління доступом до сховищ даних з використанням
 туманної архітектури»

Тема атестаційної роботи присвячена аналізу та дослідженню методів управління доступом до сховищ даних. Актуальність теми полягає у стрімкому поширенню хмарних технологій. Задачами досліджень, що проводилися в рамках написання атестаційної роботи, є: моделювання системи, що має у підґрунті архітектуру туманного обчислення, дослідження методів управління такою архітектурою під час роботи зі сховищами даних, виявлення критеріїв, що впливають на її використання у порівнянні з класичними хмарними обчисленнями.

Автором було проведено детальний аналіз першоджерел, присвячених дослідженню методів використання архітектури туманних обчислень. На підставі проведеного аналізу було визначено переваги та недоліки використання туманної архітектури у порівнянні з іншими видами хмарних обчислень, розроблено власну модель доступу до сховищ даних з використанням туманних технологій.

Запропонована автором модель було використано в роботі для дослідження методів управління доступом до сховищ даних за технологією туманного обчислення при роботі з великими об'ємами даних. Отримані результати досліджень підтвердили гіпотези, що були висунуті автором під час побудови моделі щодо ефективності використання туманної архітектури.

В якості недоліків атестаційної роботи магістра можна зазначити наступні:

- в роботі відсутні дослідження щодо захищеності даних, що передаються в туманній архітектурі;
- під час проведення досліджень не були враховані особливості географічного розміщення туманних серверів.

Не зважаючи на вказані недоліки атестаційна робота магістранта групи ПЗСм-18-1 Жажкого І.І. відповідає вимогам до атестаційних робіт. Атестаційна робота може бути представлена для захисту в ЕК за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення і заслуговує на оцінку «відмінно – 96 А».

РЕЦЕНЗЕНТ

к.т.н., доцент, професор каф. СТ ХНУРЕ



Іванов В.Г.

РЕЦЕНЗІЯ

на атестаційну роботу магістра
студента групи ПЗСм-18-1 Жажкого Ігора Ігоровича
спеціальність – 121- Інженерія програмного забезпечення
освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»
«Дослідження методів управління доступом до сховищ даних з використанням
туманної архітектури»

В роботі, що подана на рецензування, розглянуті актуальні питання підвищення якості доступу до великих обсягів даних, що зберігаються у хмарних сховищах, за рахунок вдосконалення методів управління доступом до них. Автор на підставі проведеного аналізу результатів багатьох досліджень, що висвітлені в переліку періоджерел посилання, виконав побудову моделі доступу до хмарного сховища та висунув ряд гіпотез щодо ефективності використання туманних технологій у порівнянні з класичними методами доступу до хмарних сховищ даних. Основну увагу автор звернув на відмовостійкість систем доступу, побудованих за туманною архітектурою, та живучість систем доступу в умовах перенавантаження.

Автор атестаційної роботи продемонстрував належний рівень володіння теоретичними положеннями з обраної теми дослідження, показав здатність формулювати власну точку зору та теоретичну позицію. Під час аналізу вимог до моделі системи автором чітко розмежовані типи вимог та наведено їх опис.

Побудовану в рамках написання атестаційної роботи модель сховища, доступ до якого забезпечувався з використанням туманних технологій обчислень, було використано в роботі для дослідження методів управління доступом при роботі з великими об'ємами даних. Часові характеристики, що були отримані в результаті досліджень, підтверджують гіпотези про ефективність застосування туманної архітектури при побудові хмарних сховищ.

До недоліків атестаційної роботи магістра слід віднести:

- в роботі відсутні дослідження щодо впровадження способів автентифікації користувача, що користуються системою з туманною архітектурою;
- під час проведення досліджень не були враховані способи підтримки цілісності даних, які передаються в системі.

Незважаючи на вказані недоліки атестаційна робота магістранта групи ПЗСм-18-1 Жажкого І.І. виконана самостійно, з дотриманням вимог до атестаційних робіт, та відповідає темі дослідження. Атестаційна робота може бути представлена для захисту в ЕК за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення і заслуговує на оцінку «відмінно».

РЕЦЕНЗЕНТ

к.т.н., доцент, доцент каф. ПІ



Назаров О.С.

ДОДАТОК Г
Відгук



Власник документу:
Нечволод Вадим Юрійович каф. ПІ

Дата перевірки:
09.12.2019 11:21:42 GMT+0

Дата звіту:
09.12.2019 11:22:47 GMT+0

ID перевірки:
1000745228

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
94949

Назва документу: 2019_ПІ_ПЗСм-18-1_Жажкий_Igor_Igorovich_скорочений*

ID файлу: 1000757495 Кількість сторінок: 55 Кількість слів: 10513 Кількість символів: 77337 Розмір файлу: 753.41

0% Схожість

Не знайдено жодних джерел

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

0% Вилучень

Вилючений текст відсутній

Підміна символів

Не знайдено замієних символів