

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

«МЕТОД КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ІНТЕРНЕТ- ОБ'ЄКТІВ З ДИНАМІЧНИМИ КОМПОНЕНТАМИ»

Виконал: студент

групи СПМ-22-5

Штепа Дем'ян Сергійович

Керівник:

проф. Можаєв О.О.

Харків 2024

1

Актуальність

Сьогодні Інтернет є невід'ємною частиною повсякденного життя. Всі сфери людської діяльності тією чи іншою мірою пов'язана з інформаційними технологіями. Величезна кількість ресурсів і інформації, що міститься в мережі перетворило всесвітню павутину на грандіозне сховище погано організованих, неструктурованих даних. Кластеризація – це процес поділу набору об'єктів на групи, які називаються кластерами. Однотипні об'єкти повинні потрапляти до однієї групи, водночас об'єкти у різних кластерах мають максимально відрізнитися. Кластеризація допомагає визначити найбільш релевантні ключові слова та відфільтрувати менш пріоритетні для кращого ранжування.

2

Метою роботи є застосування методів кластерного аналізу для класифікації Інтернет-об'єктів, для персоналізації інформаційного пошуку в Інтернеті.

Досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі основні **завдання**.

1. Проаналізувати існуючі некластерні методи класифікації Інтернет-об'єктів.
2. Формалізувати Інтернет-об'єкти, для забезпечення застосування існуючих алгоритмів кластеризації.
3. Вибрати алгоритм кластеризації Інтернет-об'єктів з числа відомих методів кластерного аналізу, що дозволяє керувати результатом за допомогою вхідних параметрів.
4. Удосконалити метод усунення динамічних факторів при кластеризації Інтернет-об'єктів.

3

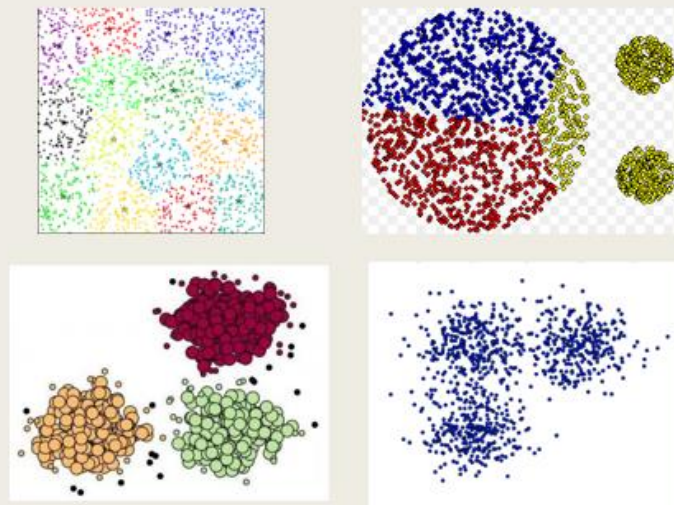
Об'єктом дослідження є процес персоналізації Інтернет пошуку, засновані на вивченні та класифікації Інтернет-об'єктів за допомогою кластерного аналізу.

Предметом дослідження є способи математичного опису ІК та ІР, процедури збору та обробки інформації про ці Інтернет-об'єкти, що дозволяють ефективно застосовувати апарат класичного кластерного аналізу з метою персоніфікації Інтернет-пошуку.

В основі дослідження лежать **методи** статистичного та кластерного аналізу, теорія графів та web-технології.

4

Кластеризація даних



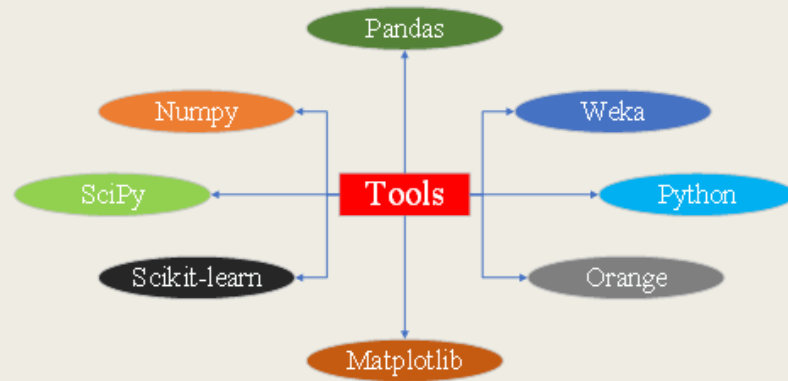
5

Етапи застосування кластерного аналізу Інтернет-об'єктів

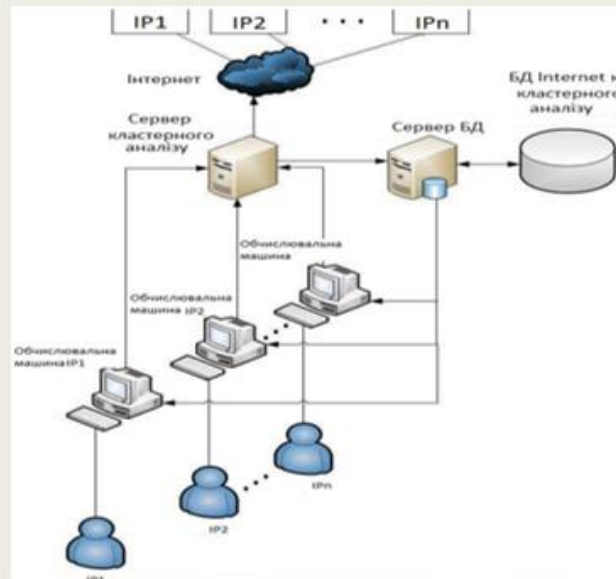
- Відбір вибірки об'єктів для кластеризації.
- Визначення безлічі змінних, за якими будуть оцінюватися об'єкти у вибірці. При необхідності - нормалізація значень змінних.
- Обчислення значень міри схожості між об'єктами. Застосування методу кластерного аналізу для створення груп схожих об'єктів (кластерів).
- Представлення результатів аналізу.

6

Вибір програмних засобів для реалізації системи



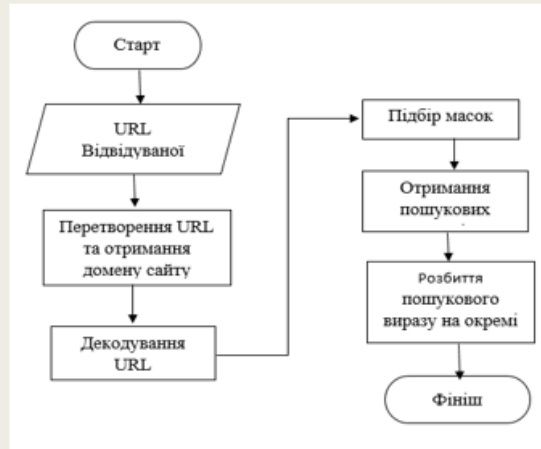
7



Узагальнена
структура
системи
персоналізації

8

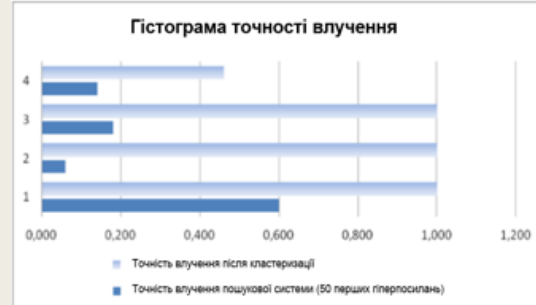
Алгоритм отримання кінцевих термінів із пошукових рядків



9

Результат кластерного аналізу

Кластер	Кількість об'єктів	Список об'єктів кластера
1	28	[2,39,28,21,8,23,35,49,31,10,27,40,13,24,29,38,14,19,12,50,17,7,37,26,48,5,1,9]
2	3	[15,33,25]
3	4	[84,11,42,36]
4	15	[45,3,46,41,4,18,22,47,43,20,44,30,8,32,16]



10



11



$$F = \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$

де F - випадання; precision - точність влучення; recall - повнота вибірки.

12

Висновки

В результаті проведеного дослідження було запропоновано комплексний підхід до кластеризації Інтернет-об'єктів.

- Проаналізовано активність Інтернет-користувачів для вирішення завдань персоналізації.
- Обрано алгоритм кластеризації Інтернет-об'єктів з числа відомих методів кластерного аналізу, що дозволяє керувати результатом за допомогою вхідних параметрів.
- Розроблено метод кластеризації Інтернет-об'єктів, заснований на принципі узагальнення та одночасної кластерної обробки Інтернет-користувачів та Інтернет-ресурсів.
- Проведено дослідження з оцінки якості методу кластеризації Інтернет-об'єктів.

Публікація

ISSN 2073-7394

Національний університет
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"
National University
"Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

Системи управління, навігації та зв'язку
Control, navigation and communication systems

Випуск 1 (75)
Issue 1 (75)

Щоквартальне видання
Quarterly
Засноване у 2007 році
Founded in 2007

У журналі надруковано результати наукових досліджень з питань та застосування систем управління, навігації та зв'язку з урахуванням сучасних тенденцій та викликів у різних професійних галузях.

Journal reports the research results on the development and implementation of control, navigation and communication systems in various areas.

Засновник і видавець:
"Національний університет Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Founder and publisher:
"National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

Мова:
Українська мова та англійська мова

Language:
Ukrainian and English

© майже виключно:
науковці, інженери та фахівці з галузі управління, навігації та зв'язку

© almost exclusively:
scientists, engineers and specialists in the field of control, navigation and communication systems

Відповідальний за зміст публікації:
Юрій Кондратюк

Responsible for the content of the publication:
Yuri Kondratyuk

Полтава • 2024

© Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

ISSN 2073-7394
UDC 681.4
DOI: 10.26907/2073-7394.2024.1.13P

Oleksandr Stetsko, Yulia Kozlov, Denys Shepa, Evgenii Serbina
Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

STUDY OF THE INTERNET OF THINGS NETWORK CONSTRUCTION TASKS

Abstract. The synthesis and development of the Internet of Things network involves the development of telecommunication and computing technologies. The current state of the process and its progress along the direction of a large number of devices connected to communication networks. This leads to the need to create an adequate model and mathematical apparatus that allows working with such a quantity. The article discusses the concept of the IoT, which addresses the way any device in things can now interact with each other at any time at any place in space.

Keywords: computer system distributed system, big computing, cloud computing, Internet of Things.

Introduction

Increasing the interoperability of devices for handling and transmitting information, reducing their size and bringing together the capabilities provided by various technologies and devices, due to the current state of social relations and human activity, serves as an impetus for the development of the Internet of Things (IoT, Internet of Things). According to statistics, the total number of Internet of Things devices connected to communication networks is growing steadily. In the article, we received the number of connections in each.

In Fig. 1, there is a bar chart showing data for 2020 and a forecast for 2022 according to Statista [1, 2]. By 2022, the number of IoT devices is expected to be around 30 billion, approximately three times the number of people on the planet.

Fig. 1. Forecast and growth of the number of connections in the number of IoT devices [1]

Main part

As defined by IEEE [3] a **IoT** is a network of objects, all the Internet of Things is a generic infrastructure for the information society, that address the problems of more complex services by combining physical and virtual things together based on wireless and computer information and communication technologies (ICT).

The purpose of creating this infrastructure is to increase the efficiency of operations in a global sense, which is achieved by the use of IoT devices (IoT) in various fields.

The growth of this infrastructure causes the presence of communication services and the need to create, use and improve, it may take long, high computing.

And we discuss between computers or devices between people and devices directly between people without computers.

In this, we do think that IoT will change in the long term. The main points of this process are [1, 2]:

- an increase in the number of devices connected to the communication network in order to achieve a high strength information;
- the penetration of IoT technologies into various spheres of human activity, which leads to the development of various capabilities of these devices and advancement that are possible with the help of various sensors used in them;
- creation of both local operational networks and global, such as computer, it may take long, high computing.

© Stetsko O., Kozlov Y., Shepa D., Serbina E., 2024

ДОДАТОК Б

Публікація

ISSN 2073-7394

Національний університет
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

National University
"Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

**Системи
управління,
навігації
та зв'язку**

**Control,
navigation and
communication
systems**

Випуск 1 (75)

Issue 1 (75)

Щоквартальне видання

Засноване у 2007 році

У журналі відображені результати наукових досліджень з розробки та удосконалення систем управління, навігації та зв'язку у різних проблемних галузях.

Засновник і видавець:
Національний університет
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Телефон:
+38 (050) 302-20-71

E-mail редакції:
kuchuk_nina@ukr.net

Інформаційний сайт:
<http://journals.nupp.edu.ua/sunz>

Quarterly

Founded in 2007

Journal represent the research results on the development and improvement of control, navigation and communication systems in various areas

Founder and publisher:
National University
"Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

Phone:
+38 (050) 302-20-71

E-mail of the editorial board:
kuchuk_nina@ukr.net

Information site:
<http://journals.nupp.edu.ua/sunz>

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор

Журнал індексується міжнародними наукометричними базами: Index Copernicus (ICV = 82.05),
General Impact Factor, Google Scholar, Academic Resource Index, Scientific Indexing Service

Затверджено до друку Вченою Радою Національного університету
"Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка" (протокол від 09 лютого 2024 року № 2).

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 24464-14404 ПР від 27.03.2020 р.

Включений до "Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії" до категорії Б – наказами МОН України від 17.03.2020 № 409 та від 09.02.2021 № 157

Полтава • 2024

© Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Oleksandr Mozhaiev, Nina Kuchuk, Demian Shtepa, Bohdan Sorobei

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

STUDY OF THE INTERNET OF THINGS NETWORK CONSTRUCTION TASKS

Abstract. The emergence and development of the Internet of Things stimulates the development of telecommunications and computing technologies. The current state of this process and its prospects allow the inclusion of a large number of devices connected to communication networks. This leads to the need to select an adequate model and methodological apparatus that allows working with such a quantity. The article discusses the concept of the IoT, which determines that any devices or things can now interact with each other at any time at any point in space.

Keywords: computer system, distributed system, fog computing, cloud computing, Internet of Things.

Introduction

Increasing the manufacturability of devices for receiving and transmitting information, reducing their cost and bringing together the capabilities provided by modern technologies and needs, due to the current state of social relations and human activity, served as an impetus for the development of the Internet of Things (IoT, Internet of Things). According to authoritative

analysts, the total number of Internet of Things devices connected to communication networks is growing steadily. It has already exceeded the number of inhabitants on Earth.

In Fig. 1 shows statistical data for 2019 and a forecast for 2030 according to Statista [1, 2]. By 2030, the number of IoT devices is expected to be around 30 billion, approximately four times the human population. There are other forecasts.

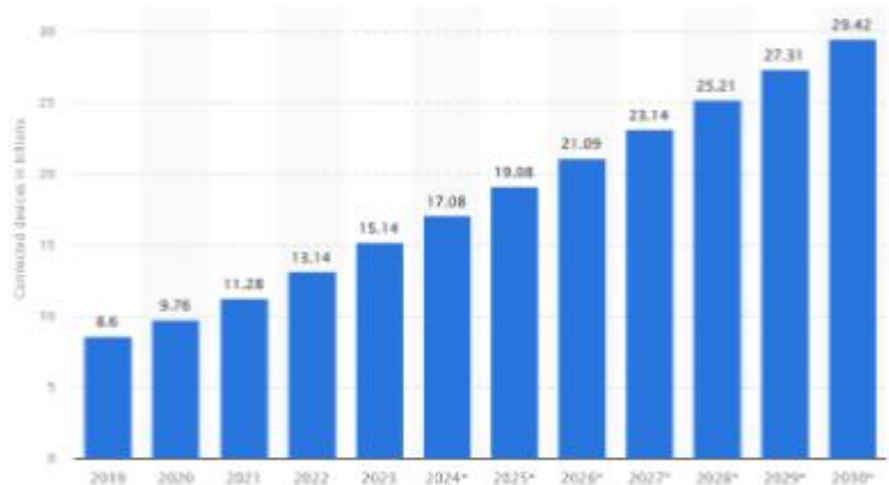


Fig. 1. Statistics and forecast of the growth in the number of connections to the number of IoT devices [1]

Main part

As defined by MCE-T in MCE-T-T Y.2060 [3, 4], the Internet of Things is "a global infrastructure for the information society that enables the provision of more complex services by combining (physical and virtual) things together based on existing and interoperable information and communication technologies (ICT)." The purpose of creating this infrastructure is to increase the availability of information in a global sense, which is illustrated in the Y.2060 recommendation [5, 6] as shown in Fig. 2.

The concept of this infrastructure assumes the presence of communication anywhere (on the street, at home, near a computer), at any time (day, night, moving)

and any devices (between computers or devices between people) and devices directly between people without computers).

So, there is no doubt that IoT will develop in the long term. The main points of this process are [7, 8]:

- an increase in the number of devices connected to the interconnection in order to achieve a high-strength interconnection;
- the penetration of IoT technologies into various spheres of human activity, which entails the development of technical capabilities of these devices and advancements that are possible until the display of functional measures based on them;
- creation of both local specialized networks and penetration of this technology into global networks.