

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції | 16 |
| Передмова | 18 |
| Розділ 1: Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів | 20 |
| 1. Development of a graphical-analytical model of a diesel-generator revolution period measurement process. Drozdov P.V., Ushkarenko O.O. (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова) | 20 |
| 2. Evaluating parameters in a Kademlia DHT simulation model. Igor Mazurok, Alina Yezhkova, Alexander Tsarenko (ОНУ ім. І.І. Мечникова) | 22 |
| 3. Mathematical and computer modeling of air pollution. Imanbazar A., Belginova S., Kuanova S. (University "Turan", Kazakhstan) | 24 |
| 4. Research of evaluation systems of learning outcomes in universities. Kurmambayev A., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan) | 26 |
| 5. Simulation modeling assembly production based on anylogic. Larionov D., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan) | 28 |
| 6. Use of the probability of collision criterion in the task of vessels divergence. Mamenko P. (Kherson State Maritime Academy) | 30 |
| 7. Optimization problems in machine learning: gradient descent modifications. Fediaieva Y., Stehun A. (Odesa I. I. Mechnikov National University) | 32 |
| 8. Use of peltier elements as a heat pump for condensation drying of fruit raw materials. Yakubash I.V. (Odesa National University of Technology) | 34 |
| 9. Застосування методу Монте-Карло для моделювання складових транспортних процесів. Синицина А.О., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів) | 36 |
| 10. Дослідження використання аналізу часових рядів у машинному навчанні. Антонова А.Р., Слоб'як Д.Д. (Одеський національний технологічний університет) | 38 |
| 11. Розробка програмного комплексу для моделювання процесу диференціальних ігор. Бардан А.О. (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича) | 40 |
| 12. Моделювання охолодження профілю крила в потоці повітря методом скінченних елементів. Вербіцький В.В., Захаренко В.С. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова) | 42 |
| 13. Model for assessing the risk of failure of components of complex technical systems. Вичужанин О. (Національний університет «Одеська політехніка») | 43 |
| 14. Оцінка параметрів кеплерового руху. Волков Г.Ю., Турчин В.М. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара) | 46 |
| 15. Засоби визначення схожості об'єктів в задачах кластерного аналізу. Горват І.В. (Ужгородський національний університет) | 48 |
| 16. Особливості реалізації алгоритма Форчуна для побудови діаграми Вороного на мові програмування Python. Іванов А.О., Кривонос О.М. (Житомирський державний університет імені Івана Франка) | 50 |
| 17. Рациональний розподіл ресурсів в умовах нечітких вхідних даних. Карпенко В.В., Іванчихін Ю.В., Сініцин Р.С., Рябоконт Р.Н. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут») | 52 |
| 18. Математичне та комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні. Каштан С.С., Ярошик Ю.А. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування») | 53 |
| 19. Особливості розробки віртуальної комп'ютерної моделі старовинного технічного обладнання та створення зменшеної копії його за допомогою 3D принтера. Котлик С.В., Соколова О.П. (Одеський національний технологічний університет) | 55 |
| 20. Моделювання кластероутворення у твердому тілі за методом МОНТЕ-КАРЛО. | 57 |

an electric machine rotor onto a feedback signal, and, consequently, to improve a diesel engine control quality.

REFERENCES

1. Ushkarenko A.O., “Formalizaciya procedury preobrazovaniya informacionnykh argumentov v sistemakh upravleniya,” in *Elektromekhanichni ta energetichni sistemi. Metodi modelyuvannya ta optimizacii*, zbirnik naukovikh prac KHVI Mizhnarodnoi naukovy-tekhnicnoi konferencii molodikh uchenikh i specialistiv, Kremenchuk, Ukraine, Apr 12-13, 2018, pp. 71–72.
2. Mahmoud M.S. Al-suod, Ushkarenko O.O., “Analytical Representation of Control Processes of Induction Motor and Synchronous Generator in Power Plants,” *Jordan Journal of Electrical Engineering*, vol. 2, no. 4, pp. 278–288, 2016.
3. Riabenyki V.M., Ushkarenko A.O., “Metod strukturnogo sinteza i analiza modelej ustrojstv avtonomnoj ehlektroenergetiki,” *Tekhnichna elektrodinamika. Tem. vipusk*, vol. 4, pp. 130–133, 2012.

EVALUATING PARAMETERS IN A KADEMLIA DHT SIMULATION MODEL

IGOR MAZUROK (igor@mazurok.com), **ALINA YEZHKOVA**

(alina.yezhkova@stud.onu.edu.ua), **ALEXANDER TSARENKO** (tsar1963@gmail.com)

Odesa Mechnikov National University

The article deals with studying the work of the DHT (Kademlia) and analysing the number of packets sent in order to optimise network parameters.

Key words: P2P, peer-to-peer, DHT, network, Kademlia, packets, routing, C++

P2P, in full peer-to-peer, is a type of computer network often used for the distribution of digital media files. Each computer acts as both a server and a client—supplying and receiving files. Kademlia is an early implementation of the DHT (distributed hash-table). One of its major features is the XOR-based metric for topology construction. Kademlia uses four basic operations: PING, FIND_NODE, STORE and FIND_VALUE, of which we’ll consider FIND_NODE.

In order to study DHT we need an event simulation with packet counting to make the tests run faster. However, this method is also restricted by processor performance.

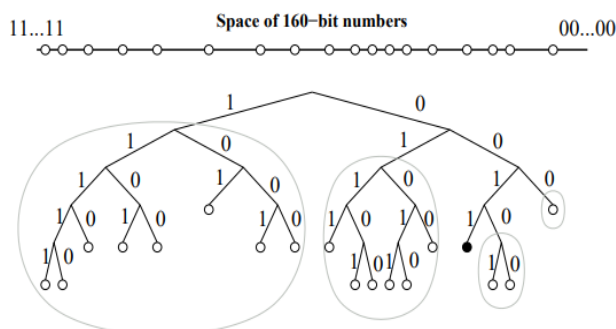


Fig. 1

All peers get a random 160-bit ID. Peers, or nodes, are stored as leaves in a binary tree. Each node’s position is determined by the shortest unique prefix of its ID (Fig. 1). First, a large number of peers (about 10^5) generated in the swarm go through bootstrapping. According to Kademlia, each new node must have access to a bootstrap node and put it in its own list of known nodes called bucket[1]. Then the newcomer initiates a search for its own ID. When other nodes get the

FIND_NODE request, they store the requestor's ID in their buckets. Upon receiving answers, the populated. As soon as bootstrapping is over for all the nodes, each of them picks a requestor stores IDs of the responders.

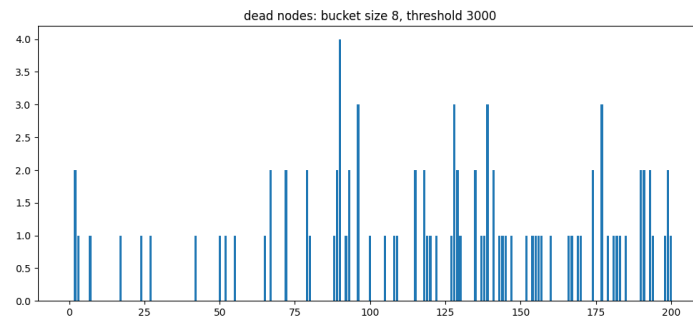


Fig.2

That's how the DHT is random ID from the swarm and sends a FIND_NODE request for this ID. With each step the DHT gets more complete. In our tests this step is repeated 200 times. We analyse nodes with bucket size 5, 8, 20 and 40. If someone is looking for a node for too long, namely packet count exceeds 3000, the queried node is declared dead for this step. The goal is to minimise the amount of dead nodes, meaning routing through the table is done correctly. We get the best results with bucket size = 8: maximum 4 dead nodes a step (Fig. 2). This maximum is reached only once. The dead nodes mode through 200 steps is 0. Dead nodes appear more often after step 80 when the table gets closer to its complete state, but they do not rise dramatically. One of the most important systems using DHT, Bittorrent, states in its official documentation: each bucket can only hold K nodes, currently eight, before becoming "full"[2].

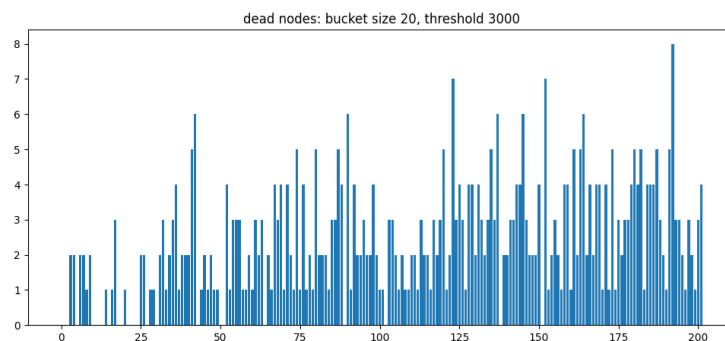


Fig. 3

The situation worsens with bucket size = 20 (Fig. 3). We get more dead nodes, the mode being 2. They appear more often beginning from step 25. Max dead nodes is 8, occurring once closer to the end of the test. We attribute such behaviour to a greater possibility of following the wrong route. When a node emits a FIND_NODE request, it asks $k = 3$ nodes that are closest to the queried node if they know the node in question. If they do, the search ends. If not, they in turn search their buckets for nodes closest to the queried node and continue searching recursively. During this process, the initiator node and the mediator nodes register each other. Big buckets mean more unnecessary nodes. Remembering lots of distant nodes leads to faults in later search because many far-away nodes can be mistaken as closest to the queried node. We see an even worse result with bucket size = 40, where dead nodes mode equals 2 and the search goes bad from the start of the test.

Conclusion. We have studied the Kademlia DHT FIND_NODE algorithm and found out the best value of the bucket size parameter which is 8. The results of our simulation test correspond to the official Bittorrent documentation.

REFERENCES

1. Maymounkov P., Eres D. Kademia: A Peer-to-peer Information System Based on the XOR Metric. Lecture Notes in Computer Science. 2002. № 2429. pp 53–65. DOI:10.1007/3-540-45748-8_5.
2. Loewenstern A., Norberg A. DHT Protocol [Electronic resource]. Access mode: https://www.bittorrent.org/beps/bep_0005.html (date of access: 10.04.2023).

UDK 51.71

MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING OF AIR POLLUTION

IMANBAZAR A., BELGINOVA S., KUANOVA S.,

Turan University, Kazakhstan

In the modern world, scientific and technological progress, and the intensive growth of industrial complexes in many cities of the world leads to numerous environmental problems that require thorough scientific analysis. One of the main causes of global warming is atmospheric air pollution, an increase in the concentration of harmful greenhouse gases. Therefore, the study of the spatial and temporal distribution of these gases and pollutants in the Earth's atmosphere is an important urgent task of environmental protection.

Keywords: air pollution, distribution of substances, mathematical and computer modeling, numerical methods, physical processes

In general, mathematical models of the distribution of gaseous impurities and solid particles in the atmosphere of settlements can be considered in four directions according to the applied mathematical apparatus:

1) Models using statistical propagation models based on the Gaussian distribution function. These propagation models are designed for a flat bedding surface and are modified by introducing coefficients that take into account the possible redistribution of the concentration of substances in areas near various structures and buildings that are stagnant in terms of the distribution of substances.

2) Models of the air mass flow based on the solution of transport-diffusion equations.

3) Physical models of wind tunnels that use some properties and features of the air flow in wind tunnels. These models make it possible to evaluate and reproduce, according to a sufficient set of criteria, the distribution of air flows along the streets at different wind directions in the similarity of pipes.

4) Models based on the use of a comparative analysis of the results of natural experiments, the results of numerical modeling and physical modeling. Such an integrated approach makes it possible to simulate the distribution of impurities in street canyons depending on meteorological conditions, such as temperature stratification of the atmosphere, wind direction and speed, air humidity, etc.

A special place in the theoretical study of large-scale movements in the atmosphere inside convective columns is occupied by fundamental ideas about the aerodynamics of the air environment.

In many works, to quantitatively describe the dynamics of convective flows in atmospheric air, analytical dependencies of the theory of freely convective jets are used. Also, one-dimensional mathematical models implemented using numerical methods are applicable in this direction.

There are models that are based on the Navier-Stokes equations for a compressible, viscous, and heat-conducting gas, which consider the influence of phase transitions and the diffusion of