

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

СОЛЕНКО МИКОЛА ВІТАЛІЙОВИЧ

УДК 004.9

**ОПТИМІЗАЦІЯ НАВАНТАЖЕННЯ ХМАРНИХ ЗАСТОСУНКІВ В
ПРОЕКТАХ КЛАСУ «РОЗУМНЕ МІСТО»**

122 – Комп'ютерні науки

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Марценко Сергій Володимирович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат фізико-математичних наук,
професор кафедри інформатики і математичного
моделювання
Михайлишин Михайло Стахович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 27 грудня 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні
екзаменаційної комісії № 1 у Тернопільському національному технічному
університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56,
навчальний корпус №1, ауд. 702

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Суть концепції «хмарних» обчислень полягає в наданні кінцевим користувачам віддаленого динамічного доступу до послуг, обчислювальних ресурсів і додатків (включаючи операційні системи та інфраструктуру) через Інтернет. Розвиток сфери хостингу був обумовлений тим, що виникла потреба в програмному забезпеченні і цифрових послугах, якими можна було б управляти зсередини, але які були б при цьому більш економічними і ефективними за рахунок економії на масштабі.

Не можна не визнати, що технології «хмарних» обчислень мають величезний потенціал, тому що всі сучасні комп'ютерні продукти постійно збільшують свої вимоги до технічного оснащення комп'ютера користувача, що неминуче веде до значних витрат на апгрейд. Так що дана технологія дозволяє вирішити проблему надмірної вимогливості додатків до ресурсів кінцевого користувача.

Метою магістерської дипломної роботи є проведення систематизації і порівняння основних методів і алгоритмів балансування навантаження та методів масштабування додатків в «хмарному» середовищі «Розумних міст», проведення порівняння розповсюджених систем балансування навантаження додатків, дослідження налаштування системи балансування навантаження в платформі CloudStack та надання відповідних практичних рекомендацій.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: є системи балансування навантаження в «хмарних» технологіях і, зокрема «хмарних платформах проєктів класу «Розумне місто». Проведення класифікації методів і алгоритмів балансування навантаження в "хмарних" системах, розробка порівняльної характеристики розповсюджених систем балансування навантаження, надання практичних рекомендацій по налаштуванню системи балансування навантаження хмарної платформи «Розумного міста».

Як інформаційні джерела використовуються наукові публікації та інтернет джерела.

Наукова новизна отриманих результатів:

– Наукова новизна роботи полягає в систематизації і порівняльній характеристиці основних методів і алгоритмів балансування навантаження та методів масштабування додатків в «хмарному» середовищі «Розумного міста», порівняльній характеристиці розповсюджених систем балансування навантаження додатків, та наданні рекомендацій по їх вибору у відповідності до обраних критеріїв.

Практичне значення отриманих результатів. В ході роботи було обґрунтовано вибір правил балансування навантаження і автомасштабування для розгалуженої муніципальної інфраструктури «Розумного міста» та проведено налаштування цих засобів.

Апробація. За результатами досліджень проведених в рамках магістерської роботи зроблено доповідь на VI науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» 12-13 грудня 2018 року з публікацією тез доповіді.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи:

розрахунково-пояснювальна записка – 141 арк. формату А4, графічна частина – 14 слайдів презентації.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану процесів оптимізації навантаження хмарних застосунків в проектах класу «Розумне місто».

В першому розділі проведено аналітичний огляд літературних та інших джерел щодо процесів оптимізації навантаження хмарних застосунків в проектах класу «Розумне місто».

В другому розділі розглянуто масштабування в «хмарних» обчисленнях для «Розумних міст».

В третьому розділі опрацьовано види, етапи та засоби балансування навантаження в хмарних застосунках «Розумних міст».

В четвертому розділі були проаналізовані методи і алгоритми балансування навантаження в «хмарних» системах «Розумних міст».

В спеціальній частині досліджено та проаналізовано розповсюджені системи балансування навантаження. Зокрема такі як Google Compute Engine, LoadMaster для Microsoft Azure, Amazon EC2, HAProxy, Linux Virtual Server (LVS), Nginx та CloudStack. За результатами досліджень складено порівняльну таблицю розповсюджених систем балансування навантаження.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано основні техніко-економічні показники проведених досліджень щодо оптимізації навантаження хмарних застосунків в проектах класу «Розумне місто».

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» досліджено небезпечні й шкідливі фактори при виконанні робіт за комп'ютером. Подано загальні вимоги до виробничих приміщень з ЕОМ. Також в розділі описано організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру. Зокрема розглянуто складові системи оповіщення та захист інформаційних управляючих систем від ушкоджень, що викликані дією ЕМІ ядерних вибухів.

В розділі «Екологія» проаналізовано статистичне групування в екології, котре як основний елемент статистичного зведення, є розподілом сукупності масових явищ і процесів суспільного життя на типи і групи за найбільш характерними ознаками. Визначено роль науково-технічного прогресу в забезпеченні якісного стану довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в дипломній роботі освітнього рівня «Магістр» наукові та технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво.

В додатках до пояснювальної записки приведено ксерокопії тез доповіді.

В графічній частині подано тему, мету, об'єкт та предмет дослідження. Подано завдання до дипломної роботи. Наведено визначення терміну «хмарні обчислення» (cloud computing) в «Розумному місті». Описано категорії хмарних

послуг для «розумних міст». Проаналізовано ключові принципи балансування навантаження. Наведена архітектура розподіленого застосунка. Подана структура Google Compute Engine, Load Balancer та Linux Virtual Server (LVS). Наведено порівняльні характеристики розповсюджених систем балансування навантаження. Описані основні результати та висновки.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання дипломної роботи освітнього рівня «магістр» було проведено дослідження оптимізації навантаження хмарних застосунків в проектах класу «Розумне місто». В першому розділі дипломної роботи:

- Досліджено роль інформаційної технології Хмарних обчислень (cloud computing) в «Розумному місті».
- Подана модель інформаційної технології хмарних обчислень.
- Проаналізовано характеристики інформаційних технологій хмарних обчислень у проектах «розумних міст».
- Розглянуто переваги та недоліки «хмарних» обчислень в проектах класу «Розумне місто».

В другому розділі було досліджено горизонтальне та вертикальне масштабування в «хмарних» обчисленнях для «Розумних міст».

В третьому розділі дипломної роботи опрацьовано види, етапи та засоби балансування навантаження в хмарних застосунках «Розумних міст».

В четвертому розділі були проаналізовані методи і алгоритми балансування навантаження в «хмарних» системах «Розумних міст».

В розділі «Спеціальна частина» досліджено та проаналізовано розповсюджені системи балансування навантаження. Зокрема такі як Google Compute Engine, LoadMaster для Microsoft Azure, Amazon EC2, HAProxy, Linux Virtual Server (LVS), Nginx та CloudStack. За результатами досліджень складено порівняльну таблицю розповсюджених систем балансування навантаження.

В шостому розділі дипломної роботи розраховано основні техніко-економічні показники проведених досліджень.

В сьомому розділі досліджено небезпечні й шкідливі фактори при виконанні робіт за комп'ютером. Подано загальні вимоги до виробничих приміщень з ЕОМ. Також в розділі описано організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру. Зокрема розглянуто складові системи оповіщення та захист інформаційних управляючих систем від ушкоджень, що викликані дією ЕМІ ядерних вибухів.

У восьмому розділі дипломної роботи проаналізовано статистичне групування в екології, котре як основний елемент статистичного зведення, є розподілом сукупності масових явищ і процесів суспільного життя на типи і групи за найбільш характерними ознаками.

Визначено роль науково-технічного прогресу в забезпеченні якісного стану довкілля.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. «Розумні міста» та туманні обчислення (fog computing) / [Соленко М.В. та ін.]. // Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 12 – 13 грудня 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя – 2018. – С. 42.

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота присвячена дослідженню процесів оптимізації навантаження хмарних застосунків в проектах класу «Розумне місто».

В першому розділі дипломної проведено аналітичний огляд літературних та інших джерел.

В другому розділі дипломної роботи розглянуто масштабування в «хмарних» обчисленнях для «Розумних міст».

В третьому розділі дипломної роботи опрацьовано види, етапи та засоби балансування навантаження в хмарних застосунках «Розумних міст».

В четвертому розділі були проаналізовані методи і алгоритми балансування навантаження в «хмарних» системах «Розумних міст».

В розділі «Спеціальна частина» досліджено та проаналізовано розповсюджені системи балансування навантаження. Зокрема такі як Google Compute Engine, LoadMaster для Microsoft Azure, Amazon EC2, HAProxy, Linux Virtual Server (LVS), Nginx та CloudStack. За результатами досліджень складено порівняльну таблицю розповсюджених систем балансування навантаження.

Об'єкт дослідження: системи балансування навантаження в «хмарних» технологіях і, зокрема «хмарних платформах проектів класу «Розумне місто».

Предмет дослідження: методи і алгоритми балансування навантаження додатків у «хмарному» середовищі «Розумного міста», критерії їх порівняння, узагальнена модель «хмарного» застосунку, обґрунтування вибору правил балансування навантаження відповідно до вимог створюваного сервісу.

Мета роботи: проведення систематизації і порівняння основних методів і алгоритмів балансування навантаження та методів масштабування додатків в "хмарному" середовищі «Розумних міст»

Основні результати:

- Проведено систематизацію методів і алгоритмів балансування навантаження в «хмарних» системах «Розумного міста».

- Зроблено порівняльну характеристику розповсюджених систем балансування навантаження.

Ключові слова: ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ХМАРНІ СЕРВІСИ, CLOUDSTACK, БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ, МАСШТАБУВАННЯ, РОЗПОДІЛЕНИЙ ВЕБ-ЗАСТОСУНОК.

ANNOTATION

The thesis is devoted to the investigation of the processes of optimizing the load of cloud applications in the projects of the "Smart City" class.

The first section of the thesis contains an analytical review of literary and other sources.

In the second section of the thesis, scaling in "cloud" calculations for "Smart Cities" is considered.

In the third section of the thesis, the types, stages and means of balancing the load in the cloud applications of "Smart Cities" were worked out.

In the fourth section, methods and algorithms for balancing the load in "cloud" systems of "Smart Cities" were analyzed.

In the section "Special part" the distributed load balancing systems have been investigated and analyzed. In particular, such as Google Compute Engine, LoadMaster for Microsoft Azure, Amazon EC2, HAProxy, Linux Virtual Server (LVS), Nginx and CloudStack. According to the research results, a comparative table of distributed load balancing systems is compiled.

Object of research: load balancing systems in "cloud" technologies and, in particular, "cloud platforms of class projects" Smart City ".

Subject of research: methods and algorithms for balancing the load of applications in the "cloud" environment of "Smart City", criteria for their comparison, generalized model of "cloud" application, justification for choosing load balancing rules in accordance with the requirements of the service being created.

The purpose of the work: systematization and comparison of the basic methods and algorithms of load balancing and methods of scaling applications in the "cloud" environment " Smart Cities"

Main results:

- The systematization of methods and algorithms of load balancing in "cloud" systems of "Smart City" is carried out.

- A comparative description of the distributed load balancing systems is made.

Keywords: BALANCE OF LOADING, CLOUD TECHNOLOGIES, CLOUD SERVICES, CLOUDSTACK, DISTRIBUTION OF WEB-APPLICATION, LOADING, SMART CITY.