

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

МАКАРЕНКО ІГОР СЕРГІЙОВИЧ

УДК 004.75

СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ У ХМАРНОМУ
СЕРЕДОВИЩІ

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
магістерської роботи
на здобуття кваліфікації магістра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Крайник Ярослав Михайлович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Рецензент: доктор технічних наук, професор
Кондратенко Юрій Пантелійович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
професор кафедри інтелектуальних
інформаційних систем

Консультант: д-р біол. наук, професор
Григор'єва Людмила Іванівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
професор кафедри екології Медичного
інституту

Захист відбудеться «26» лютого 2020 р. о 09⁰⁰ на засіданні Екзаменаційної комісії, ауд. 2-406

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «24» лютого_2020 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В зростанні популярності і збільшенні користувачів мережі Інтернет останнім часом важливу роль відіграють «хмарні технології» і Web сервіси, які належать до високонавантажених систем. Тому можливості масштабування та балансування навантаження при побудові "хмарних" систем мають особливе значення. Балансування навантаження напряду впливає на підвищення ефективності роботи "хмарної" системи, а також сприяє підвищенню її відмово стійкості.

Для забезпечення узгодженої роботи вузлів обчислювальної мережі на стороні хмарного провайдера використовується спеціалізоване проміжне програмне забезпечення, що забезпечує моніторинг стану обладнання і програм, балансування навантаження, забезпечення ресурсів для вирішення завдання.

На даний момент інформація про такі аспекти "хмарних" технологій як масштабування та балансування навантаження розрізнена та вимагає систематизації та впорядкування. В цьому полягає актуальність даної роботи.

Також актуальною проблемою є вибір засобу балансування навантаження, який би найкращим чином відповідав задачам створення конкретного сервісу в конкретних умовах. Для порівняння і налаштування систем балансування навантаження згідно поставлених вимог важливо мати достатньо повний набір відповідних критеріїв.

Балансування навантаження є життєво важливою частиною для паралельних і розподілених систем. Використання систем балансування навантаження забезпечує підвищення загальної продуктивності, обчислювальних ресурсів, поліпшуючи управління споживанням енергії, покращує якість обслуговування при розподілі хмарних сервісів, підтримуючи стабільність системи за рахунок розподілу та управління робочими навантаженнями в хмарних інфраструктурах.

Мета та завдання дослідження. Розробити систему розподілення навантаження на хмарних сервісах шляхом створення ефективного механізму збалансування навантаження, який може бути корисним як для постачальників послуг, так і для користувачів хмарних областей.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **задачі**:

- проаналізувати наявні методи і алгоритми, що вирішують задачі балансування навантаження в хмарних структурах.
- розглянути і порівняти способи балансування навантаження;
- дослідити системи вирівнювання навантаження;
- розробити систему розподілення навантаження на сервіси хмарної інфраструктури;
- експериментальне дослідження характеристик створеної системи розподілення навантаження;
- розробити питання з цивільного захисту та охорони праці;

Об'єктом дослідження є технології балансування навантаження застосунків у "хмарному" середовищі, порівняння їх особливостей, загальна модель "хмарного" застосунку, обґрунтування вибору правил балансування навантаження.

Предметом дослідження є системи балансування навантаження в "хмарних" технологіях в тому числі система моделювання навантаження в платформі CloudSim.

Методи дослідження: класифікація методів і алгоритмів балансування навантаження в "хмарних" системах, створення порівняльної характеристики поширених систем балансування навантаження, розглянути ефективність запропонованих правил балансування навантаження. Опис переваг та недоліків існуючих способів балансування навантаження, та пропонування свого способу використання ресурсів та обробки даних.

Практичне значення одержаних результатів: Результатом роботи запропонованого способу балансування навантаження є покращення таких

параметрів продуктивності як час відгуку, ефективне використання ресурсів та покращення пропускної здатності. Проведено експериментальне дослідження з якого слідує, що використання модифікованого способу балансування навантаження сприяє зменшенню часу обробки завдань. В ході роботи було виконано систему моделювання роботи дата центру, обґрунтовано вибір правил балансування навантаження і автомасштабування для створеної розгалуженої інфраструктури та проведено налаштування цих засобів. Експериментальне дослідження ефективності створених правил балансування, яке було проведено шляхом навантажувального тестування системи, підтверджує правильність вибору правил і налаштування системи загалом. Результати даних досліджень можуть бути використані для вибору методів, алгоритмів і систем балансування навантаження при створенні "хмарних" сервісів, а також в навчальних дисциплінах з "хмарних обчислень".

Апробація результатів магістерської роботи відбулася під час:

- XXII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Могилянські читання – 2019»;

Публікації. Основні положення та результати магістерської роботи опубліковані в тезах доповіді [1].

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 21 найменуванням, 2 додатка на 2 сторінках. Основна частина роботи становить 70 сторінок, серед яких 21 рис. та 3 табл..

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі зроблено оцінку сучасного стану хмарних інфраструктур, подано загальну характеристику роботи, обґрунтовано актуальність напряму дослідження, сформульовано мету та задачі досліджень, показано наукову новизну отриманих результатів і практичну цінність роботи.

У першому розділі магістерської роботи «Система моделювання навантаження хмарного середовища» наведено аналітичний огляд літературних джерел технології хмарних обчислень, їх загальні характеристики, особливості, структуру та архітектуру. Наведено та проаналізовано розповсюджені алгоритми та методи динамічного балансування навантаження, принципи роботи хмарного середовища, опис ознак хмарних обчислень, проведено аналіз переваг та недоліків хмарної інфраструктури та особливостей моделей хмарного розміщення, розглянуті можливості гнучкого масштабування.

У другому розділі магістерської роботи «Система моделювання навантаження хмарного середовища» розглянуто архітектуру хмарного обчислювального середовища, способи балансування та система вирівнювання навантаження CloudSim, проаналізовано її характеристики, особливості структури та функціональні можливості. Розглянуті типи гіпервізорів та системи віртуалізації, їх переваги та недоліки використання.



Рисунок 1 – Архітектура хмарного обчислювального середовища

Також у розділі розглянуто різні аспекти, особливості та вимоги врівноваження навантаження з моменту його використання у хмарній мережі. Проаналізовано різні технічні та ділові вимоги, які впливають на рішення розробки алгоритму балансування навантаження в реалізації хмарної мережі. Виконано огляд широко використовуваних політик збалансування навантаження та категорії технік з урахуванням усіх плюсів і мінусів кожної категорії.

У **третьому розділі** магістерської роботи «**Система моделювання навантаження хмарного середовища**» розроблено систему розподілу навантаження на сервіси хмарної інфраструктури на основі модифікованого способу динамічного балансування навантаження з використанням таких технологій як: Java, CloudSim, CloudAnalyst, Docker та використанням модифікованого способу динамічного балансування навантаження з масштабуванням на хмарній інфраструктурі, який дозволяє збільшити продуктивність системи. Описані дослідження застосування модифікованого способу балансування навантаження з урахуванням ключових етапів роботи та параметрів, заданих користувачем. Завдання виконано на двох рівнях: рівні VM та хості, тобто надання ресурсів на рівні хосту, в якому хости, тобто фізичні сервери розподіляються на різні віртуальні машини, які користувачі інстанціюють відповідно до їх специфікації та розподілу завдань для віртуальної машини.

Додаток містить структурну схему компонентів планування завдань у Cloud Computing.



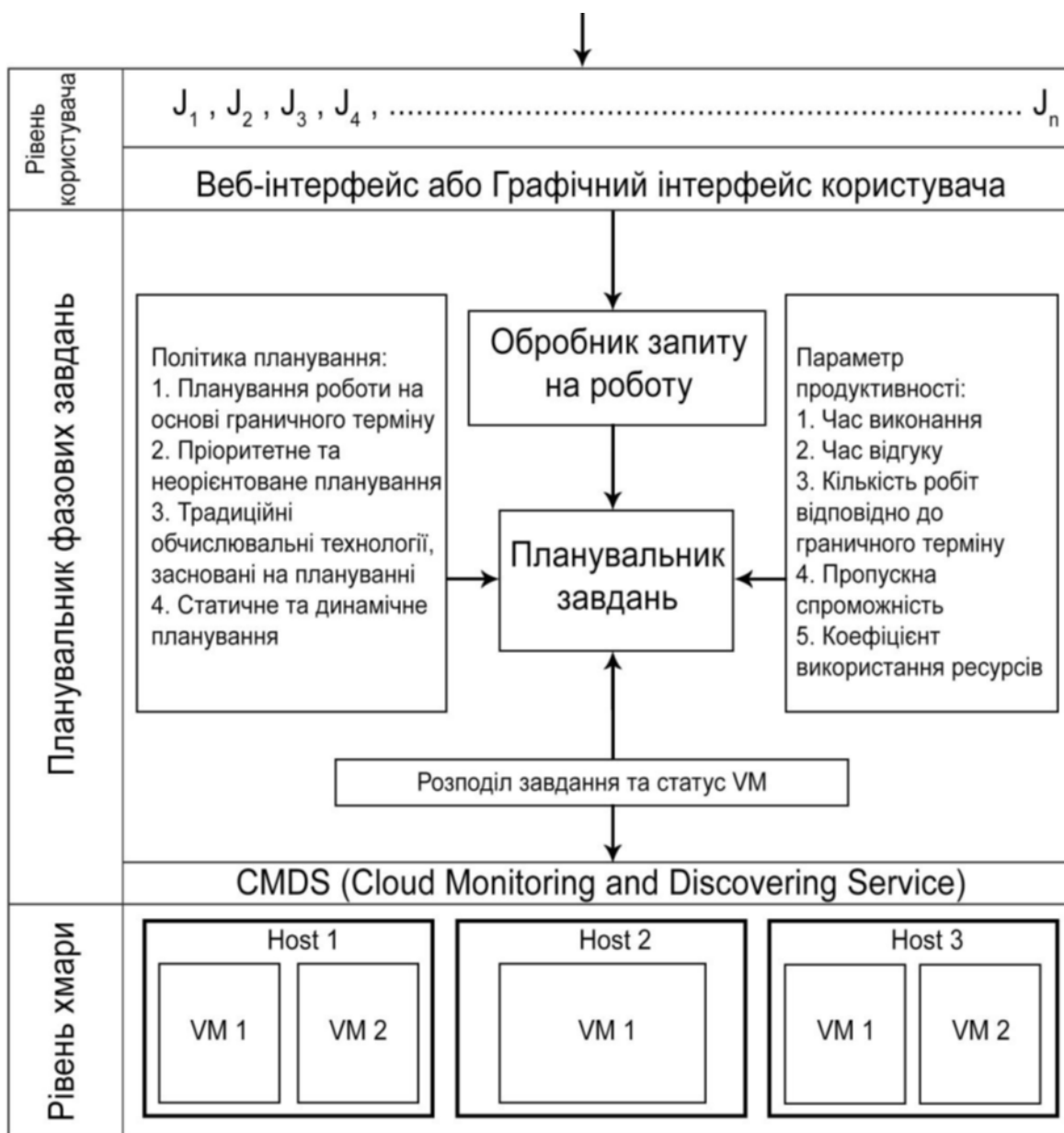


Рисунок 2 – Компоненти планування завдань у Cloud computing

Спеціальна частина «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» проведений аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні на підприємстві ФОП «ШАРИГІН О. В.», а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Розглянуті показники відповідають чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в ФОП «ШАРИГІН О. В.» є оптимальними.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи:

1. Запропоновано систему динамічного балансування навантаження в хмарній інфраструктурі. Метою даного методу є досягнення динамічного зв'язку на час розподілу віртуальної машини на розміщення хостів і розміщення локальної програми для віртуальних машин. Експериментальні результати показали зменшення часу обробки.
2. Наведено загальний огляд технології хмарних обчислень. Визначено поняття хмарних обчислень та з'ясовані їх передумови появи. Встановлено основні види хмарних систем, їх моделі обслуговування та моделі розгортання. Системи розподілення навантаження в хмарних обчисленнях відіграють значну роль для досягнення поставленої мети. Описані основні способи розподілу навантаження, що використовуються в різних типах хмарних систем. Недоліки та переваги хмарних систем є передумовами для створення нових рішень в області балансування навантаження.
3. Проведено деталізований порівняльний аналіз розповсюджених алгоритмів та методів динамічного балансування навантаження. Зазначено, що балансування навантаження – це оптимізація виконання розподілених або паралельних обчислень за допомогою розподіленої обчислювальної системи. Балансування навантаження передбачає рівномірне навантаження обчислювальних вузлів.
4. Встановлено, що існує ряд факторів, таких як пропускна здатність, складність, масштабованість, гнучкість, час реакції тощо, які разом відповідають за оцінку правильного алгоритму балансування навантаження для системи. Розробник повинен розробити політику збалансування навантаження, що задовольняє всі ці параметри, що, в свою чергу, підвищує загальну ефективність системи. У цій роботі

детально проаналізовано кожен із цих параметрів. На основі цих параметрів порівнюються різні алгоритми балансування навантаження. Різні політики посередницьких послуг також аналізуються в поєднанні з різними алгоритмами балансування навантаження. Ці правила сервісних послуг можуть відігравати важливу роль у боротьбі з великим трафіком у мережі в реальному часі. Загалом для будь-якої системи дуже важливо виконати всі пов'язані з цим операції за короткий проміжок часу з більш високою ефективністю. У системах хмарних обчислень очікується те саме.

5. Результати тестування системи за допомогою модифікованого динамічного способу балансування навантаження показали, що запропонована методологія є більш розподільною, тобто віртуальні машини більше розподіляються над хостом у разі запропонованої методології.. Показано збільшення кількості оброблених задач, і їх залежність від використаних ресурсів.
6. У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Робота пройшла апробацію на міжнародній науково-технічній конференції, за результатами надруковано одну публікацію.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Макаренко І.С. Система моделювання навантаження у хмарному середовищі. Могилянські читання - 2019, XXII Всеукраїнська науково-практична конференція: тези доповідей / ЧНУ ім. Петра Могили. 2019.

АНОТАЦІЯ

Макаренко І. С. Система моделювання навантаження у хмарному середовищі.

Магістерська робота спрямована на розробку системи розподілу навантаження на сервісах хмарної інфраструктури CloudSim. Практичне значення результатів дослідження та розроблення полягає у зменшенні часу обробки завдань.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, спеціальної частини з охорони праці та двох додатків. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розроблення. У першому розділі досліджуються технології хмарних обчислень, розповсюджені алгоритмів та методи динамічного балансування навантаження, опис ознак хмарних обчислень, проведено аналіз переваг та недоліків хмарної інфраструктури, розглянуті можливості гнучкого масштабування. У другому розділі здійснюється аналіз архітектури хмарного обчислювального середовища, способи балансування та система вирівнювання навантаження Cloudsim. У третьому розділі наведено опис роботи системи розподілу навантаження на сервіси хмарної інфраструктури на основі модифікованого способу динамічного балансування. У висновках наведено аналіз виконаної роботи та отриманих результатів дослідження та розроблення.

В цілому, магістерська робота без додатків містить 70 сторінок, 21 рисунків, 3 таблиці, 21 джерел посилання.

Ключові слова: хмарні інфраструктури, балансування навантаження, сервери, CloudSim.

ABSTRACT

Makarenko Ihor "Load simulation system in cloud environment"

The Master's Thesis is devoted at developing a load balancing system on the CloudSim cloud infrastructure services.

The practical significance of the research results consists in reducing the processing time of tasks.

The professional section includes of introduction, three chapters, conclusions and the two applications. In the introduction is determined by the relevance of the topic and provides a brief overview of the task, the aim, object, subject, research and design tasks are presented too. In the first section examines cloud computing technologies, common algorithms and methods of dynamic load balancing, describes the features of cloud computing, analyzes the advantages and disadvantages of cloud infrastructure, and considers the possibilities of flexible scaling. In the second chapter review of cloud computing architecture, balancing methods, and CloudSim load balancing system. The third chapter describes the workload system for cloud infrastructure services based on a modified dynamic balancing method. In conclusion analysis of the work carried out and the results obtained.

In general, Master's Thesis without the enclosures contains 70 pages, 21 pictures, 3 tables, 21 references.

Key words: cloud infrastructures, load balancing, servers, CloudSim.