



ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Donetsk National Technical University
Department of higher mathematics and physics

**1st INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE**
for Students and Young Scientists

**“Mathematics and
Mathematical Simulation in a
Modern Technical University”**

Abstracts of 1st International
Scientific and Practical Conference

Lutsk, Ukraine
November 30, 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОБУДУВАННЯ, ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ

**І Міжнародна науково-практична конференція студентів та
молодих вчених «Математика та математичне моделювання у
сучасному технічному університеті»**

30 ЛИСТОПАДА 2022 РОКУ



ЛУЦЬК, 2022

УДК 519.86(082)

Математика та математичне моделювання у сучасному технічному університеті. [Електронний ресурс]: Збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, 30 листопада 2022 р. – Луцьк: ДонНТУ – 123 с.

ISBN 978-966-377-250-9

Організаційний комітет конференції

Голова організаційного комітету:

Новікова Ю.В., к.ф.-м.н., доцент.

Члени організаційного комітету:

Артеменко Юрій Анатолійович, к.т.н., доцент; Власенко Микола Миколайович, к.т.н., доцент; Волков Сергій Володимирович, к.ф.-м.н., доцент; Гоголева Наталія Федорівна, к.ф.-м.н., доцент; Лесіна Євгенія Вікторівна, к.ф.-м.н., доцент; Сергієнко Людмила Григорівна, к.п.н., доцент.

У збірнику опубліковано доповіді учасників I Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, яка відбулася 30 листопада 2022 року на базі ДВНЗ «Донецький національний технічний університет». У збірник увійшли матеріали секцій конференції: «Математичне моделювання та дослідження процесів у сучасних технологіях та техніці»; «Математичне моделювання та дослідження економічних процесів у контексті сучасних проблем та вимог суспільства»; «Технології та методика викладання математики у сучасному технічному університеті, особливості викладання за умов дистанційного навчання»; «Розвиток та становлення математики і фізики як сучасного апарату моделювання технічних та економічних процесів».

У матеріалах конференції молоді науковці з України та Європи досліджували питання, що стосуються застосування математичного апарату у різних галузях науки. Видання може бути корисним здобувачам вищої освіти, молодим науковцям та викладачам.

Усі матеріали публікуються в авторській редакції.

Розглянуто на засіданні Вченої ради ДВНЗ «ДонНТУ»,
протокол №11 від 27.12.2022 р.

Відповідальна за випуск: к.ф.-м.н., доцент Гоголева Н.Ф.

Відповідальність за зміст та виклад матеріалів у тезах доповідей несуть автори

© Донецький національний технічний університет, 2022

Members of the committee

Alexander Zuyev, Dr. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Max Planck Institute for Dynamics of Complex Technical Systems, Magdeburg (Germany).

Igor Potapov, Professor of Computer Science, University of Liverpool, Liverpool (Great Britain).

Debdas Paul, Dr.-Ing., Postdoctoral researcher AG-Claassen, Innere Medizin I Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen (Germany).

Iaroslav Liashok, Dr. of Economic Sciences, Professor, Rector "DonNTU" (Ukraine).

Oleksii Shushura, Dr. of technical sciences, Associate Professor, National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (Ukraine).

Larysa Prodanova, Dr. of Economics, Professor, Cherkasy State Technological University (Ukraine).

Olga Dmytriyeva, Dr. of Technical Sciences, Professor National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" (Ukraine), University of Stuttgart, Institute for modelling hydraulic and environmental systems (Germany).

Mykhailo Kuzheliev, Doctor of Economics, Professor, National University of Kyiv Mohyla Academy (Ukraine).

Valeriy Lozovsky, Dr. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Institute of High Technologies, Taras Shevchenko National University of Kyiv (Ukraine).

Volodimir Svyatniy, Dr. of Technical Sciences, Professor, "DonNTU" (Ukraine).

Olga Popova, Dr. of Economics, Professor, "DonNTU" (Ukraine).

Valentna Khobta, Dr. of Economics, Professor, "DonNTU" (Ukraine).

Victoria Grushkovskaya, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Institute of Mathematics, Alpen-Adria University of Klagenfurt (Austria).

Iryna Vasylieva, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Institute of Mathematics, Alpen-Adria University of Klagenfurt (Austria).

Nataliya Maslova, PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Donetsk National Technical University (Ukraine).

Andriy Surzhenko, PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of mechanical engineering, electrical engineering and chemical technology "DonNTU" (Ukraine).

Viktor Kyrychenko, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Computer Science, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Ukraine).

Oksana Zolotukhina, PhD of Technical Sciences, Associate Professor, State University of Telecommunications (Ukraine).

Oleksiy Beskrovny, PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Military Institute of Telecommunications and Informatization (Ukraine).

Inga Syvytska, PhD of Economic Sciences, Associate Professor, Vasyl Stus Donetsk National University (Ukraine).

Anatoliy Vasiliev, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Institute of High Technologies of Taras Shevchenko National University of Kyiv (Ukraine).

Oleksandr Kadubovsky, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Donbass State Pedagogical University (Ukraine).

Svitlana Virich, PhD of Technical Sciences, Associate Professor, "DonNTU" (Ukraine).

Elbaum-Cohen Avital, high-school mathematics & physics teacher researcher – mathematics education teachers' educator, Feldman Yossef st. Ness-ziona (Israel).

ЗМІСТ

Section 1. Mathematical modeling and research of processes in modern technologies and techniques

СИСТЕМА ТЕСТ-МЕНЕДЖМЕНТУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ТЕСТУВАННЯМ <i>В.О. Читулян, О.А. Золотухіна</i>	11
РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ МЕНЕДЖМЕНТУ СЕРВІСНОГО ЦЕНТРУ <i>О.О. Сергієнко, Л.Г. Сергієнко</i>	13
MATHEMATICAL MODELLING OF FORM CHANGE PROCESSES IN PALADIUM PLATE <i>О.М. Lyubimenko, E.P. Feldman</i>	16
STRONG TOPOLOGICAL EQUIVALENCE OF RANDOM DYNAMICAL SYSTEMS <i>I. Vasylieva</i>	18
БІОІНФОРМАТИКА – НАУКА ЧИ МЕТОД <i>Н.О. Кузьмич, Ю.В. Новікова</i>	20
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ВІТРОГЕНЕРАТОРА <i>О.М. Любименко, О.А. Штена</i>	22
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ ДАНИХ З НЕЗАЛЕЖНИМ АГРЕГАТОРОМ <i>М.В. Оболонський, О.А. Дмитрієва</i>	24
РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ДОВГИХ ЧИСЕЛ В АСИМЕТРИЧНИХ КРИПТОСИСТЕМАХ <i>Є.В. Павловський</i>	26
РОЗВИТОК СВІТОВОГО РИНКУ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ <i>С.О. Савукова, Н.Ф. Гоголева</i>	28
ПОБУДОВА АНАЛІТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АЛГОРИТМІВ ТА ОЦІНКА ЇХ СКЛАДОВИХ <i>О.О. Сергієнко, І.А. Назарова, Л.Г. Сергієнко</i>	30
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ WEB-СЕРВЕРУ <i>Д.А. Стреляєв, В.І. Костін</i>	33
АСИМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ШИФРУВАННЯ. АЛГОРИТМ RSA, ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ WOLFRAM MATHEMATICA ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ ВЕЛИКИХ ПРОСТИХ ЧИСЕЛ В КРИПТОГРАФІЇ <i>Є.Р. Терехов, Т.В. Скрипник</i>	37
ЗАСОБИ ТОПОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ МІМД-СИМУЛЯТОРА МЕРЕЖЕВОГО ДИНАМІЧНОГО ОБ'ЄКТУ З ЗОСЕРЕДЖЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ (МДОЗП) <i>Ю.Г. Тихонова</i>	40

МАТЕМАТИЧНИЙ ПАРАДОКС МОНТІ ХОЛЛА В PYTHON <i>М.В. Тютюнник, Ю.В. Новікова</i>	43
ПРО ДОВЖИНУ СПІРАЛІ АРХІМЕДА ТА ПАРАБОЛИ <i>О.О. Циплаков, С.В. Волков</i>	45
МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ КОРИСТУВАЧІВ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ <i>І.В. Ярош, Т.О. Черняк</i>	47
РОЗРОБКА НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ РОБІТ В ПРОЦЕСІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ <i>І.В. Ярош, Т.О. Черняк</i>	49
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ WEB-ДОДАТКІВ НА ОСНОВІ JS <i>О. Ясинський, Н. О. Маслова</i>	52
 Section 2. Mathematical modeling and research of economic processes in the context of modern problems and requirements of society	
ЛОГІСТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАКОНУ РОЗМНОЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ <i>А.О. Деркунська, Є.В. Лесіна</i>	56
МЕТОДИ МАКСИМІЗАЦІЇ ПРИБУТКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОСТІ РЕСУРСІВ <i>К.К. Кузнецова, Л.Д. Сарбаш</i>	58
ECONOMIC AND STATISTICAL ANALYSIS OF THE UNEMPLOYMENT RATE IN SOME COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION <i>Sofiiia Burian, Nataliia Hoholieva</i>	60
ESTIMATION OF ALL PARAMETERS IN THE VASICEK MODEL BY LOW- FREQUENCY DATA <i>O.D. Prykhodko, K.V. Ralchenko</i>	62
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ ТА УПРАВЛІННІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ <i>А.О. Бондаренко, А.В. Тарасенко, О.Г. Ровенська</i>	64
ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ <i>Т.В. Ворона, Л.Д. Сарбаш</i>	68
МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ НА СТРАХОВОМУ РИНКУ <i>М.О. Єнін, Ю.В. Новікова</i>	70

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ЕПІДЕМІЇ <i>Є.А. Мерзлікіна, Є.В. Лесіна</i>	73
SPAIN QUALITY OF LIFE INDEX ANALYSIS <i>V.M. Ponchko, N.F. Hoholieva</i>	76
SPAIN ECONOMIC DEVELOPMENT: REGRESSION ANALYSIS OF GDP <i>A.O. Chub, N.F. Hoholieva</i>	78
ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ДОСЛІДЖЕННІ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ <i>В.О. Христюк, І.Г. Сивицька</i>	80
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЛІНІЙНОЇ БАГАТОФАКТОРНОЇ МОДЕЛІ <i>Т. Г. Поначевна, Є.В. Лесіна</i>	82
Section 3. Technologies and methods of teaching mathematics at a modern Technical University, features of teaching in distance learning	
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ОНЛАЙН-ДОШОК ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ <i>Ю.С. Дерябіна, Н.В. Кравченко</i>	85
ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ «STUDENT» У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ <i>Ю.М. Лимарєва, В.В. Недоступ, О.Я. Белошапка</i>	88
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГРАФА ЗНАНЬ У НАВЧАННІ <i>Є.В. Ролдугін, О.А. Золотухіна</i>	90
ОСОБЛИВОСТІ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ <i>Ю.М. Лимарєва, Д.Н. Саакян, О.Я. Белошапка</i>	92
МОДЕЛЮВАННЯ ГАРМОНІЧНИХ КОЛИВАНЬ ФІЗИЧНОГО МАЯТНИКА ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SOLIDWORKS <i>О.В. Сергієнко, М.М. Власенко</i>	94
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЗГАСАЮЧИХ КОЛИВАНЬ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА <i>М.І. Сінявський, М.М. Власенко</i>	97
СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ МАШИНИ АТВУДА І ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ І ДИНАМІКИ ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ <i>С.Є. Федоренко, М.М. Власенко</i>	100

Section 4. Development and formation of mathematics and physics, as a modern apparatus for modeling of technical and economic processes

ГУСТИНА ВОДИ <i>А.Ю. Варнавська, Ю.А. Артеменко</i>	104
ІСТОРИКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ДОСВІД ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ СЕРЕДНЬОЇ ЛАНКИ ПРОМИСЛОВOSTІ КАТЕРИНОСЛАВЩИНИ В КІНЦІ ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТ. <i>М.В. Вірич, М.О. Бабенко</i>	107
ВОДНЕВІ ПАЛИВНІ ЕЛЕМЕНТИ <i>В.М. Дем'яненко, Ю.А. Артеменко</i>	109
РОЗПОДІЛ ДИСЛОКАЦІЙ У КРИСТАЛАХ ПРИ ПРУЖНІЙ ДЕФОРМАЦІЇ КРУЧЕННЯМ <i>С.О. Попова, О.Ю. Попова</i>	111
ЛОГІЧНИЙ ПАРАДОКС НЬЮКОМА <i>М.В. Тютюнник, Ю.В. Новікова</i>	114
МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АВТОПІЛОТУ МАШИНИ <i>Д.Ю. Сердюков, І.А. Назарова</i>	116
ОЛІМПІАДНІ ЗАДАЧІ НА КРАТНІСТЬ 5. ПРИЙОМИ РОЗВ'ЯЗКУ <i>Є.Р. Терехов, О.А. Тихонова</i>	118
ЩОДО АЛГОРИТМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІТ-ПРОЄКТУ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ <i>Ю.В. Крута, О.А. Золотухіна</i>	121

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ WEB-SERBERY

Д.А. Стреляєв, студент ОП «Інженерія програмного забезпечення»

Донецький національний технічний університет, Луцьк, Україна

В.І. Костін, старший викладач кафедри ПМІ

Донецький національний технічний університет, Луцьк, Україна

Анотація. Розглядається дослідження продуктивності веб-сервера, які працюють у мережах. Для вимірювання продуктивності web-серверу використовувалися такі показники, як середній час відгуку; пропускна спроможність; кількість помилок на секунду. Для моделювання продуктивності web-серверу була вибрана система масового обслуговування M/G/1/K з розподіленням процесору.

Ключові слова: WEB-сервер, APACHE, продуктивність, модель, СМО.

В цей час постійного зростання та видозміни Інтернет трафіку дуже важливо завчасно планувати продуктивності систем, що працюють у мережах. Планування можливостей і продуктивності включає вміння прогнозувати момент, коли існуючі програмні засоби не зможуть забезпечити необхідний рівень обслуговування [1].

Продуктивність web-серверу залежить від багатьох змінних: апаратні засоби сервера та операційне оточення; прикладна програма серверу; протокол мережі; а також мережа, її апаратні засоби, пропускна здатність та затори. Сприйняття цієї продуктивності залежить також від сторони клієнта: платформа клієнта та його оточення, браузер клієнта. Деякі браузери уживають заходів, щоб поліпшити сприйняття продуктивності, наприклад, відображаючи зображення на сторінці, у той час як вони завантажуються замість того, щоб чекати, поки все зображення не завантажено повністю [2].

Для вимірювання продуктивності web-серверу звичайно використовують такі показники:

- середній час відгуку;
- пропускна спроможність;
- кількість помилок на секунду.

Час відгуку – це час між моментом коли запит був надісланий до серверу та моментом коли був отриманий успішний відгук.

Пропускна спроможність – це швидкість обслуговування HTTP-запитів у секунду. Сервер повинен відкрити, обслужити та закрити підключення для кожного запиту HTTP [3].

Також показником продуктивності web-серверу є кількість помилок на секунду. Під помилкою розуміється будь-яка відмова при взаємодії з сервером.

Причиною помилки може бути переповнення черги на обслуговування HTTP-запитів. У цьому разі усі наступні спроби клієнтів ігноруються, внаслідок чого клієнт стане повторно передавати свій запит доки в черзі не з'явиться вільне місце чи не спливе певний зазначений термін часу. Від інтенсивності помилок залежить сприйняття надійності роботи web-серверу.

Вибір методу моделювання. Так як web-сервери – це системи масового обслуговування, які обробляють потік заявок (запити користувачів), що потрапляють у випадкові моменти часу. Пропускна здатність системи масового обслуговування залежить від кількості каналів та їхньої продуктивності, а також від характеру потоку заявок.

Розробка моделі. Моделі M/M/1/K або M/D/1/K з порядком обслуговування FCFS (перший прийшов, перший обслуговується) можуть дуже гарно прогнозувати продуктивність web-серверу [4].

Розглянемо модель web-серверу, яка складається з процесора та черги, прикріпленої до нього. Загальна кількість завдань у системі обмежена. Процес надходження запитів припускається пуассонівським, а розподілення часу обслуговування – довільне. Таку систему можна позначити як систему M/G/1/K. Ця модель добре відображає ідею використання процесів, що виконуються одночасно у циклічному режимі.

Завдання надходять за розподілом Пуассона з інтенсивністю λ . Час обслуговування має довільний розподіл із середнім $\bar{x}$. Задача, що надходить, буде блокована якщо загальна кількість завдань у системі досягла обумовленої величини K. Імовірність блокування позначимо як P_b . Вона дорівнює імовірності того, що в системі знаходиться K завдань, тобто система заповнена. Тоді інтенсивність блокування запитів – λP_b . Завдання в черзі одержує невелику частку часу обслуговування і потім зупиняється, поки кожне завдання в черзі не отримає таку частку обслуговування в циклічному режимі. Коли завдання отримує необхідну кількість обслуговування, воно залишає чергу. Таку систему можна розглядати як мережу масового обслуговування з одним вузлом [5].

Для прогнозування показників продуктивності web-сервера необхідно визначити параметри для заданої конфігурації сервера та середнього навантаження на нього. Для визначення цих параметрів необхідно генерувати потік запитів на сервер з високою інтенсивністю. Тому необхідне створення механізму генерації такого потоку запитів, який був схожий на реальний трафік Інтернету.

Було розроблено схему реалізації такого механізму. Набір клієнтських машин з'єднаний з серверною машиною, що тестується. Кожна з клієнтських машин виконує кілька процесів. Якщо потрібно врахувати ефект глобальної мережі, клієнтські машини мають бути підключені до сервера через роутер. Ціль роутера – моделювати затримки глобальної мережі, вводячи штучні затримки у своєму механізмі пересилання даних.

Реалізація функції програми. Для обробки віртуальних клієнтів у процесі моделювання використовуються наступні функції:

1. Функція «init_client» ініціалізує структуру, яка зберігає параметри з'єднання з сервером.
2. Функція «finish» у разі виникнення помилки виводить на екран зібрану статистику та закінчує роботу програми.
3. Функція «deadline_passed» перевіряє - чи не минув термін часу для створення нового запиту.

4. Функція «build_http_request» формує рядок HTTP запиту до серверу. Рядок запиту формується за стандартом запиту HTTP запиту GET.

5. Функція «print_stats» виводить на екран усю статистику, зібрану у процесі моделювання. Також функція має можливість виводу статистики у двох форматах: для простого інформування, та для подальшої обробки у форматі csv.

6. Функція «gettimeofday» визначає точний часі. Функція аналізує значення системного таймеру використовуючи системну функцію виміру часу з великою точністю – GetSystemTimeAsFileTime.

7. Функція «diff_time» визначає різницю у часі між двома подіями.

8. Функція «poisson» визначає поточну інтенсивність посилення запитів за Пуассоном. Наприкінці значення лічильнику буде випадковою інтенсивністю, яка сгенерована за Пуассоном.

9. Функція «variance» визначає дисперсію часу відгуку.

Результати експериментів. Було проведено групи експериментів А та В, які відрізняються параметром конфігурації Apache N_{conn_max} , яка становить 75.

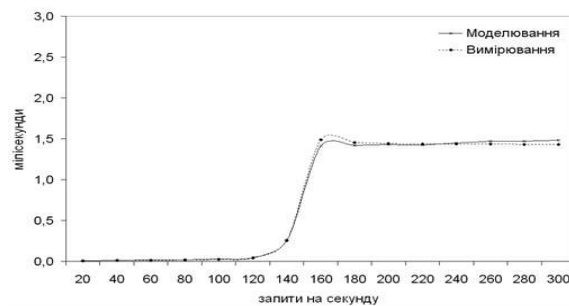


Рис. 1. Середній час відгуку А

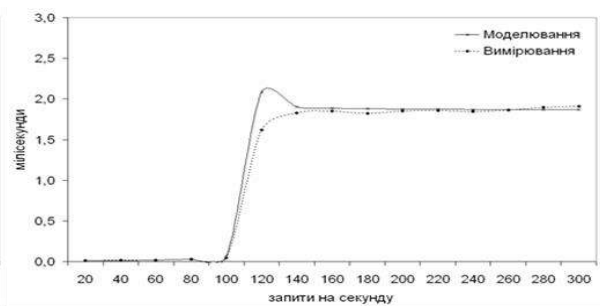


Рис. 2. Середній час відгуку В

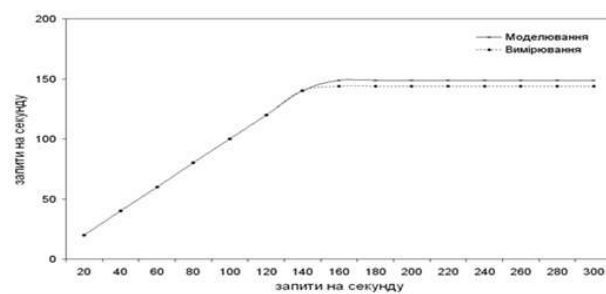


Рис. 3. Пропускна спроможність А

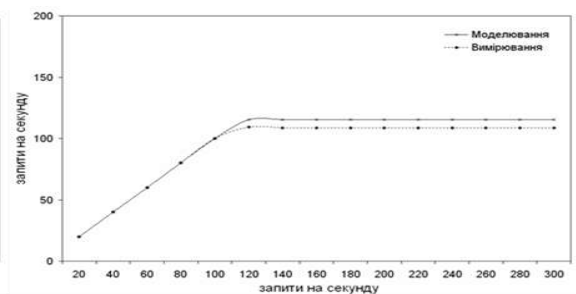


Рис. 4. Пропускна спроможність В

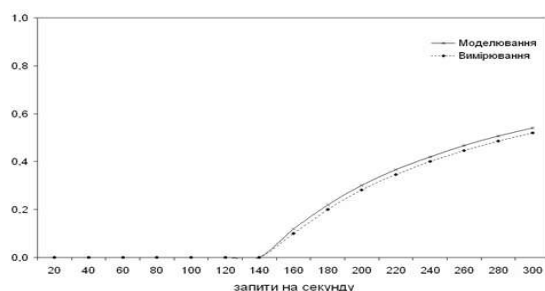


Рис. 5. Ймовірність блокування А

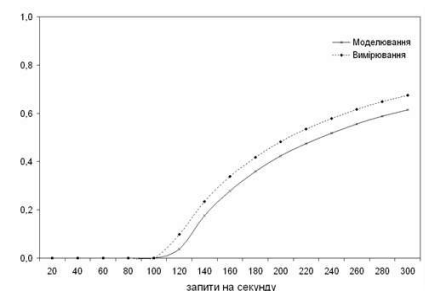


Рис. 6. Ймовірність блокування В

Висновки. Для двох експериментальних конфігурацій були проведені вимірювання та визначені оцінки параметрів моделі.

1. Проведено два експерименту з різною конфігурацією тестового стенду. Результати вимірювання були порівняні з результатами моделювання. Встановлено, що розроблена модель відповідає вимогам реалістичного прогнозування параметрів продуктивності.

2. Для генерації потоку запитів, який би був схожий на реальний трафік Інтернету розроблено відповідний механізм.

3. Модель тестового стенду розроблена таким чином, що кілька клієнтів, з'єднаних із сервером, створюють динамічно генеровані HTML сторінки, змінюючи інтенсивність запитів.

4. Для різних варіантів дослідної реалізації конфігурації були проведені вимірювання та визначені оцінки параметрів моделі.

Перелік посилань

1. Bernhard Gröne, Andreas Knöpfel, Rudolf Kugel and Oliver Schmidt. The Apache Modeling Project. [Електроний ресурс].– Режим доступа: http://www.hpi.uni-potsdam.de/fileadmin/hpi/source/Technische_Berichte/The_Apache_Modelling_Project_Heft5.pdf
2. Apache. – The Apache HTTP Served Project. [Електроний ресурс].– Режим доступа: <http://httpd.apache.org/>
3. J. Rubarth-Lay. Optimizing Web Performance. [Електроний ресурс]. – Режим доступа: <http://uts.cc.utexas.edu/~jrubarth/gslis/CyberhornsS96/PAPER.html>.
4. Моделювання процесів і систем / Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім.Ігоря Сікорського; уклад.: О.В. Савчук, О.М. Моргаль. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 220 с.
5. Васкевич В. Ю. Розрахунок і моделювання навантаження на веб-сервер. НТУУ «Київський політехнічний інститут». [Електроний ресурс].– Режим доступа: <https://sworld.com.ua/konfer33/576.pdf>

Наукове видання

**«Математика та математичне моделювання у сучасному
технічному університеті»**

Збірник тез доповідей

**I Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих
вчених**

30 листопада 2022 року, м. Луцьк

Технічна обробка, комп'ютерний набір, верстка: Гогольова Наталія Федорівна

Оригінал-макет виготовлено на кафедрі вищої математики і фізики
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Формат А4