

УДК 004.942

**О.Я. Анопрієнко** (канд. техн. наук, проф.),  
**С.В. Іваниця** (аспірант), **О.О. Соловей** (магістрант)  
Донецький національний технічний університет  
[anoprien@cs.dgtu.donetsk](mailto:anoprien@cs.dgtu.donetsk), [isv@cs.dgtu.donetsk](mailto:isv@cs.dgtu.donetsk), [soloveyOO@gmail.com](mailto:soloveyOO@gmail.com)

## **РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРВЕРНИХ МОДУЛІВ ДЛЯ ПОРТАЛУ МОДЕЛЮВАННЯ ДОННТУ**

Розглянуто розробку серверних модулів для порталу моделювання ДонНТУ. Проведено дослідження впливу отриманих даних на продуктивність веб-ресурсів. У ході дослідження розроблена клієнт-серверна flash-модель WebTest, яка дозволяє збирати статичні дані для їх подальшого використання у визначенні ефективності веб-ресурсів та розробки моделі навантажувальної здатності. Проведено порівняльний аналіз швидкодії веб-ресурсу в залежності від конфігурації мережі сервера.

**Ключові слова:** Flash-модель, клієнт-серверна архітектура, порівняльний аналіз.

### **Вступ**

В Донецькому національному технічному університеті з 2006 року проводиться серія досліджень, пов'язаних з порталом моделювання ДонНТУ [1]. На даний час існує безліч інструментів для визначення ефективності веб-ресурсів. Кожен з них дає інформацію про час відгуку, швидкості завантаження окремих елементів, здатності навантаження, тощо. Стаття присвячена дослідженню і розробці серверних модулів для порталу моделювання ДонНТУ. Комп'ютерне моделювання в ДонНТУ як пріоритетний напрямок досліджень і розробок сходиться ще до часів аналогових обчислювальних машин, робота з якими почалася в університеті ще на початку 60-х років. Можливості мережевих технологій у дослідженнях з моделювання динамічних процесів вперше почали використовуватися на початку 90-х років [2]. Метою створення порталу була концентрація і стимулювання різного роду досліджень і розробок у даному напрямку. При цьому передбачається, що за допомогою даного порталу будуть вирішуватися такі основні задачі:

- концентрація і систематизація інформації, присвяченої минулому, сьогоденню та майбутньому комп'ютерного моделювання;
- розміщення різних оригінальних засобів комп'ютерного моделювання, надання доступу до них, організація їх апробації та документування досвіду експлуатації;
- організація колективних проектів в галузі комп'ютерного моделювання та моделюючих сервісів різного призначення;

- надання систематизованого доступу до основних ресурсів всесвітньої мережі, пов'язаних з комп'ютерним моделюванням;
- забезпечити можливість залучення та координації взаємодії широкого кола вчених, аспірантів і студентів до розробок і досліджень в області комп'ютерного моделювання.

Звісно, що передбачається поступове розширення кола вирішуваних завдань і, відповідно, функціональності порталу.

Згідно з завданням дослідження, необхідно підвищити рівень продуктивності ресурсу та протестувати всі можливі варіанти для забезпечення його ефективності [3].

Метою дослідження є розробка та вивчення серверного модуля, який на основі збору даних дозволяє визначити недоліки та переваги будь-якого веб-ресурсу.

Для досягнення мети в роботі вирішуються наступні задачі:

- Розробка алгоритму збору даних, які будуть використані в подальшому статистичному аналізі.
- Розробка програмного забезпечення та візуалізація отриманих даних.
- Розробка моделей навантаження та математичної моделі на основі отриманих даних, що дозволяють більш повно і точно враховувати і моделювати особливості роботи сучасних серверних обчислювальних систем.
- Порівняльне дослідження хмарного серверу та серверу ДонНТУ.

### ***Особливості розробки flash-модуля WebTest***

Програма WebTest виконує функції серверного модуля, який призначений для тестування веб-ресурсів з метою збору даних для їх подальшого використання у моделі навантаження та математичній моделі. WebTest надає наступні можливості:

- 1) Формування вибірки даних з одним запитом до введеного веб-ресурсу.
- 2) Формування вибірки даних з десятикратним запитом до введеному веб-ресурсу.
- 3) Виведення таблиці отриманих даних.
- 4) Виведення інтерактивної карти з розташуванням серверів, які брали участь у тестуванні.
- 5) Побудова графіків.

Розробка алгоритму програми складається з наступних етапів:

- 1) Розробка інтерфейсу користувача.
- 2) Розробка модуля зчитування даних.
- 3) Розробка модуля обробки даних.

Програмним середовищем для реалізації алгоритмів обрано Adobe Flash CS4 Professional [4]. Web-додаток WebTest має триланкову архітектуру, адже доступ та обробка даних частково відбувається на сервері.

Робота програми починається з того, що користувач вводить доменне ім'я або IP-адресу сайту, параметри якого необхідно отримати. Після натискання на кнопку "Перевірити" на стороні клієнта формується пакет параметрів, які за допомогою xml-запиту відправляються на сервер. На стороні сервера php-скрипт (web\_service\_api.php) приймає дані і обробляє їх. Обробка php-скрипта полягає в наступному.

1. Функції CURL [5] передається введений користувачем сайт. Функція CURL дає можливість з'єднуватися з серверами різних типів і з різних протоколах (таким, як HTTPS, FTP, FTPS, GOPHER, LDAP, DICT, TELNET і FILE).

2. Методом POST функція CURL з'єднується з сервером [www.host-tracker.com](http://www.host-tracker.com) і запитує дані про переданий сайт.

3. Віддалений сервер передає посилання на результати тестування. За допомогою регулярних виразів посилання витягується з html-сторінки.

4. Посилання на результат тестування знову за допомогою CURL передається методом GET віддаленого серверу [www.host-tracker.com](http://www.host-tracker.com).

5. За допомогою регулярних виразів витягується рядок з результатами тестування.

6. За допомогою мови розмітки XML рядок-відповідь передається на сторону клієнта. Рядок підлягає подальшій обробці з метою отримати конкретні параметри.

Отримані програмою дані представляються у вигляді таблиці, карти або графіків.

Роботу програми у першому режимі, результатом якого є вибірка даних з одним зверненням до серверу, наведено на рис.1. Роботу програми у другому режимі, результатом якого є вибірка даних із множинним звертанням до серверу, наведено на рис.2.

### ***Порівняльне дослідження хмарного серверу та серверу ДонНТУ***

Під час проведення досліджень отримано наступні результати:

- моделі навантаження веб-ресурсу;
- статистичний аналіз даних.

Діаграму відношення часу відгуку серверу ДонНТУ до числа клієнтів наведено на рис. 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРУЕМОГО СЕРВЕРА								
Name	Status (200)	Time, ms				size, b	speed, Kb/s	ip
		dns	head	data	total			
London, United Kingdom	200	2	383	325	710	46729	143.78	194.44.183.11
Amsterdam, Netherlands	200	6	348	206	560	46729	226.84	194.44.183.11
Amsterdam, Netherlands	200	0	344	213	557	46729	219.38	194.44.183.11
Maidenhead, United Kingdom	200	25	378	258	661	46729	181.12	194.44.183.11
Amsterdam, Netherlands	200	0	362	223	585	46729	209.55	194.44.183.11
Moscow, Russia	200	1	297	145	443	46729	322.27	194.44.183.11
Amsterdam, Netherlands	200	1	348	261	610	46729	179.04	194.44.183.11
Munich, Germany	200	0	437	334	771	46729	139.91	194.44.183.11
Kyiv, Ukraine	200	69	482	5	556	46729	9570099.20	194.44.183.11
Kyiv, Ukraine	200	167	241	60	468	46729	778.82	194.44.183.11
Dallas, TX, US	200	4	702	677	1383	46729	69.02	194.44.183.11
Dallas, TX, US	200	0	728	721	1449	46729	64.81	194.44.183.11
Zagreb, Croatia	200	0	394	269	663	46729	173.71	194.44.183.11
Istanbul, Turkey	200	1	481	476	958	46729	98.17	194.44.183.11
Celina, TX, US	200	0	698	844	1542	46729	55.37	194.44.183.11

Рисунок 1 – Інформація про параметри веб-ресурсу

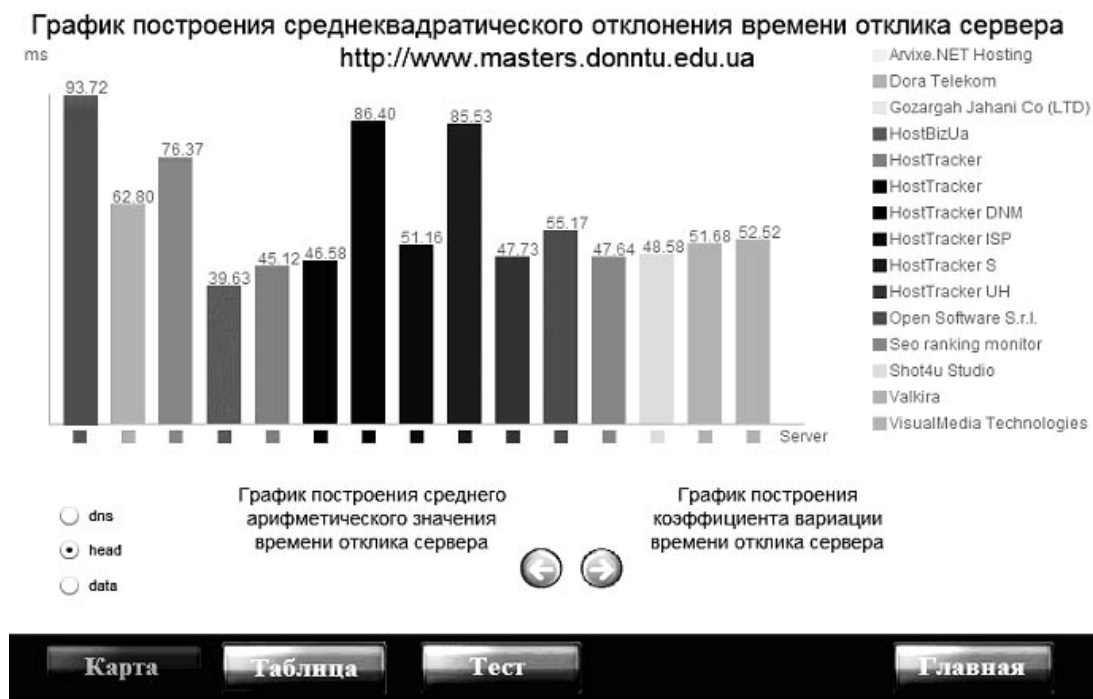


Рисунок 2 – Множинна вибірка даних з результатом у вигляді графіків

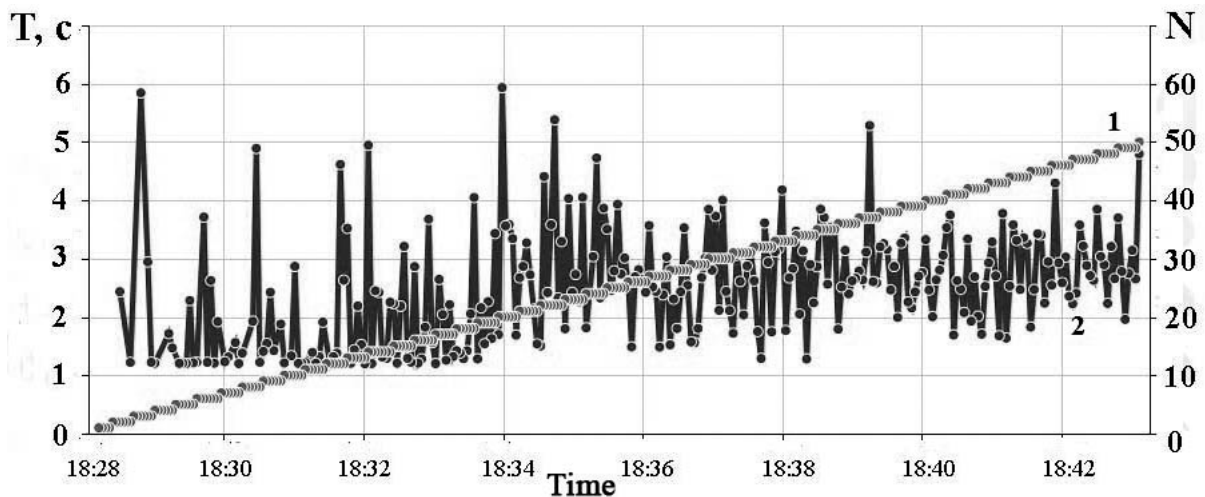


Рисунок 3 – Діаграма відношення часу відгуку сервера ДонНТУ в залежності від числа клієнтів ( $N$  – кількість клієнтів,  $T$  – час відгуку сервера,  $Time$  – час проведення експерименту, 1 – графік збільшення клієнтів, 2 – графік зміни часу відгуку сервера відносно до числа клієнтів) [6]

Діаграму відношення часу відгуку хмарного сервера [7] до числа клієнтів наведено на рис.4.

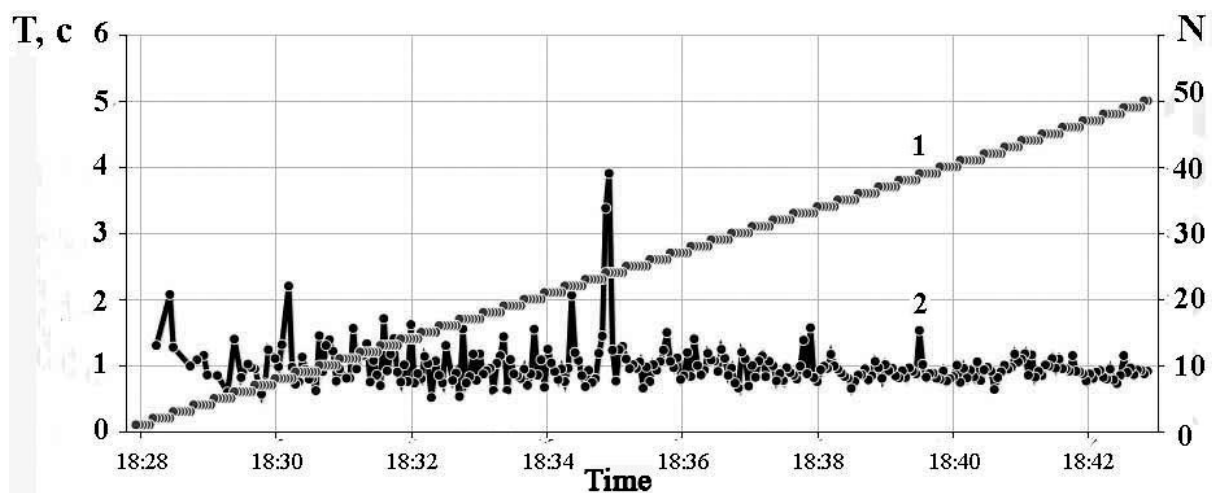


Рисунок 4 – Діаграма відношення часу відгуку хмарного сервера в залежності від числа клієнтів ( $N$  – кількість клієнтів,  $T$  – час відгуку сервера,  $Time$  – час проведення експерименту, 1 – графік збільшення клієнтів, 2 – графік зміни часу відгуку сервера відносно до числа клієнтів) [8]

Порівняння рисунків 3, 4 доводять, що на сервері ДонНТУ відбувається розкид з великим розмахом значень відгуку сервера, в той час коли на хмарному сервері розкид маленький. Це говорить про нестабільність серверу університету.

Згідно з отриманими розробленою програмою даними маємо наступні діаграми розсіювання швидкості завантаження сторінки та часу відгуку серверу відносно періоду часу, зображені на рис. 5, 6 для хмарного сервера та сервера ДонНТУ відповідно.

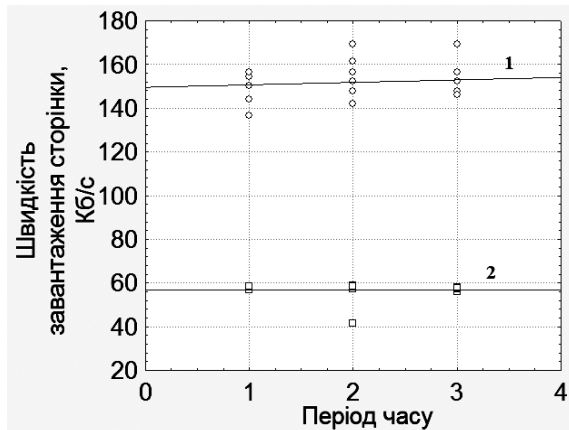


Рисунок 5 – Діаграма розсіювання швидкості завантаження сторінки відносно періоду часу (1 – швидкість завантаження сторінки хмарного сервера, 2 – швидкість завантаження сторінки серверу ДонНТУ)

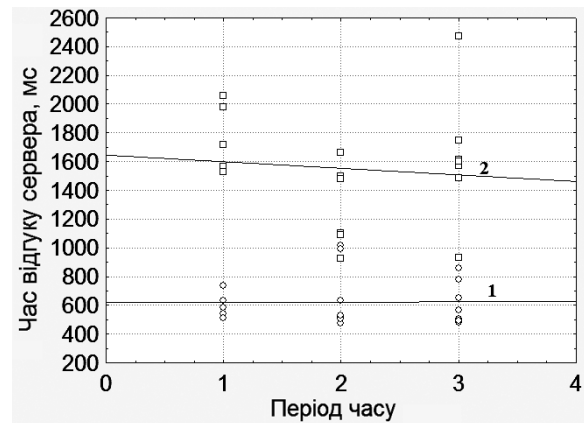


Рисунок 6 – Діаграма розсіювання часу відгуку сервера відносно періоду часу (1 – час відгуку хмарного сервера, 2 – час відгуку сервера ДонНТУ)

На рис. 5 спостерігається незмінність швидкості завантаження сторінки сервера ДонНТУ та хмарного сервера. Можна зробити висновок – швидкість завантаження сторінки незмінна у будь-який момент часу. На рис. 6 спостерігається слабо виражена тенденція збільшення часу відгуку хмарного сервера – це свідчить про слабку позитивну кореляцію параметру з періодом часу. Рис. 6 також вказує на слабо виражену тенденцію зменшення часу відгуку сервера ДонНТУ – це означає слабку негативну кореляцію параметру з періодом часу. З цього можна зробити висновок, що період часу незначно впливає на параметри обох серверів.

## Висновки

За результатами порівняння серверів можна зробити наступні висновки:

- Хмарний сервер працює стабільніше, ніж сервер ДонНТУ. Навантаження не впливає на його показники так, як на сервер університету.
- Середній час відгуку хмарного сервера приблизно у 2 рази менший, ніж час відгуку сервера ДонНТУ.

- Середня швидкість завантаження сторінки хмарного сервера у 2,6 разів більша, ніж швидкість завантаження сторінки з серверу ДонНТУ.

Дослідження підтверджують, що хмарні обчислення – це сучасні мережеві технології для створення зручного, легкодоступного мережевого доступу до загального пулу обчислювальних ресурсів (мереж, серверів, хостингів, застосувань чи сервісів). Також доведено, що хмарний сервер має більш стабільні показники у порівнянні з локальними серверами.

У дослідженні вирішено всі поставлені вище задачі. Надалі планується збільшення кількості показників веб-ресурсу, які будуть програмно візуалізовані.

Розроблена в процесі досліджень програма WebTest має наступні галузі використання:

- 1) порівняльне дослідження хмарного і звичайного серверів;
- 2) вибір місця розташування веб-ресурсу;
- 3) надання вхідних даних для побудови моделі навантаження веб-ресурсів;
- 4) надання вхідних даних для побудови математичної моделі;
- 5) веб-моніторинг працездатності веб-ресурсу.

WebTest розміщено на порталі моделювання ДонНТУ із загальним доступом. Метою розробленого модулю WebTest є використання в наукових дослідженнях та навчальному процесі, зокрема, в курсі «Інтернет-технології» для магістрів ДонНТУ.

## **Список літератури**

1. Портал моделирования ДонНТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sim.donntu.edu.ua>
2. Аноприенко А.Я. Портал компьютерного моделирования: цели, задачи и особенности организации / А.Я. Аноприенко, Е.А. Башков, Т.А. Самойлова // Материалы первой международной научно-технической конференции «Моделирование и компьютерная графика», г. Донецк, 04-07 октября 2005 г. – Донецк, 2005. – С. 16-20.
3. Святный В.А. Опыт реализации системы моделирования динамических процессов на параллельной ЭВМ в среде сетевого графического интерфейса / В.А. Святный, А.Я. Аноприенко // Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Перспективы развития и применения средств вычислительной техники для моделирования и автоматизированного исследования». – 1991. – С. 190-191.
4. Офіційний сайт компанії Adobe [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.adobe.com/>
5. PHP.SU – Функции PHP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.php.su/functions/?cat=curl>
6. Результати моделювання навантаження на хмарний сервер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://loadimpact.com/test/view/1014652>
7. Облачные вычисления. Материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные\\_вычисления](http://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные_вычисления)



8. Результаты моделирования навантаження на сервер ДонНТУ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://loadimpact.com/test/view/1014651>

9. Аноприенко А.Я. Повышение эффективности Интернет-ориентированной сетевой инфраструктуры: Методы, задачи и инструменты / А.Я. Аноприенко, Аль Абабнех Хасан // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия "Проблемы моделирования и автоматизации проектирования динамических систем" (МАП-2007). – 2007. – Вып. 6 (127). – С. 228-233.

10. Аль-Абабнех Х. Способы и инструменты расчета параметров серверных компьютерных систем / Х. Аль-Абабнех, А.Я. Аноприенко // материалы II международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Информационные управляющие системы и компьютерный мониторинг – 2011», 11-13 апреля 2011 г. – Донецк: ДонНТУ. – 2011.

*Надійшла до редакції 17.11.2011.*

*Рецензент канд. техн. наук, доц. Зеленцова І.Я.*

**А.Я. Аноприенко, С.В. Иваница, О.О. Соловей,**  
Донецкий национальный технический университет

**Разработка и исследование серверных модулей для портала моделирования ДонНТУ.** Рассмотрена разработка серверных модулей для портала моделирования ДонНТУ. Проведено исследование влияния полученных данных на производительность веб-ресурсов. В ходе исследования разработана клиент-серверная flash-модель WebTest, которая позволяет собирать статистические данные для их дальнейшего использования в определении эффективности веб-ресурсов и разработки модели нагрузочной способности. Проведен сравнительный анализ быстродействия веб-ресурса в зависимости от сетевой конфигурации сервера.

**Ключевые слова:** Flash-модель, клиент-серверная архитектура, сравнительный анализ.

**A.Y. Anoprienko, O.O.Solovey, S. V. Ivanitsa**  
Donetsk National Technical University

**Development and Research of Server Modules for the Modelling Portal DonNTU.** The development of server modules for modelling portal DonNTU is considered. Research of data influence on the performance of web resources is carried out. We developed a client-server flash model WebTest, which allows collecting static data for further use in determining effectiveness of web resources and developed a model of load-carrying capacity.

**Keywords:** Flash-model, client-server architecture, comparative analysis.