

УДК 004.2

АРХІТЕКТУРА ВЕБ-СЕРВЕРА З БАГАТОПРОЦЕСОВИМ АСИМЕТРИЧНИМ КЕРУВАННЯМ ПОДІЯМИ

Савчук Тамара, Горобець Юрій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній доповіді запропоновано архітектуру веб-сервера, який використовує багатопроцесове асиметричне керування подіями, оцінено її продуктивність на різних робочих навантаженнях і швидкодію порівняно з іншими серверними архітектурами.

Abstract

This report presents a web-server architecture, that uses multi-process asymmetric event management, evaluates its performance across different workloads, and performs faster than other server architectures.

Продуктивність веб-серверів відіграє ключову роль у задоволенні потреб великої та зростаючої спільноти веб-користувачів. Портативні високопродуктивні веб-сервери знижують вартість обладнання для задоволення попиту на певну послугу і забезпечують гнучкість у зміні апаратних платформ та операційних систем на основі витрат й доступності [1].

Веб-сервери покладаються на кешування часто запитуваних сторінок в основній пам'яті для досягнення пропускнуої спроможності у тисячі запитів в секунду, незважаючи на довгу латентність операцій з дисками. Оскільки розмір даних, які розміщені в Інтернеті є потужними, робочі навантаження зазвичай перевищують ємність основної пам'яті сервера.

Таким чином, високопродуктивний веб-сервер повинен мати таку архітектуру, щоб він зміг перекривати запити для кешування вмісту з одночасною операцією на диску, яка отримує запитуваний вміст, що в даний момент не є кешованим в основній пам'яті. Веб-сервери використовують різні підходи для досягнення такої паралельності. Сервери, що використовують Single Processing Event Driven (SPED), не є ефективними у використанні [1].

SPED може забезпечити відмінну продуктивність для кешованих навантажень, де більшість запитуваного вмісту можна утримувати в основній пам'яті. На робочих навантаженнях, що перевищують ємність кеш-пам'яті сервера, сервери з багатопроцесорними (MP) або багатопоточними (MT) архітектурами, як правило, ефективніше у продуктивності і швидкодії [1, 2].

Використання багатопроцесового асиметричного керування подіями (AMPED - asymmetric multi-process eventdriven) у архітектурі веб-сервера дозволить сумістити продуктивність і швидкодію MP та MT архітектур, і також перевищити її на динамічних робочих навантаженнях при легкій портативності завдяки використанню стандартного API.

Архітектура AMPED працює як одиночний процес, керований подіями. При запиті дані кешуються і використовують ті самі алгоритми, що MP- та MT-архітектури при запиті даних з диска [3].

Продуктивність архітектури AMPED є не меншою за продуктивність серверів на архітектурі SPED при роботі з кешованими даними, але вищою продуктивності серверів на архітектурах MP і MT під час динамічних робочих навантажень [3, 4].

Результати аналізу порівняння продуктивності архітектури AMPED з продуктивністю інших серверних архітектур при реалізації з однаковою кодовою базою

наведено на рисунках 2, 3. В першому експерименті (рисунок 2) набір клієнтів повторно запитусе один і той же файл, обсяг якого змінюється в кожному тесті.

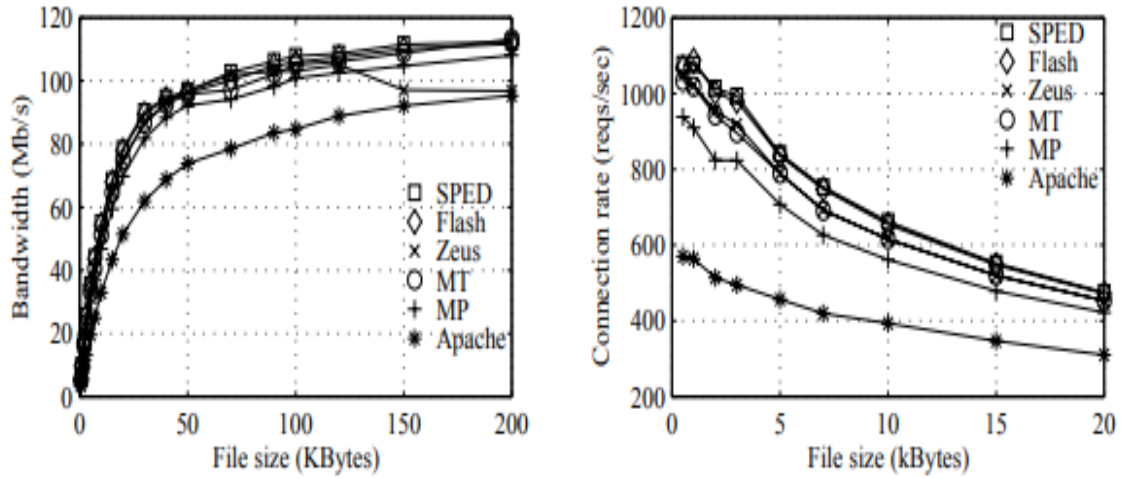


Рисунок 2 – Результати порівняння серверних архітектур за: а) пропускною здатністю; б) кількістю запитів.

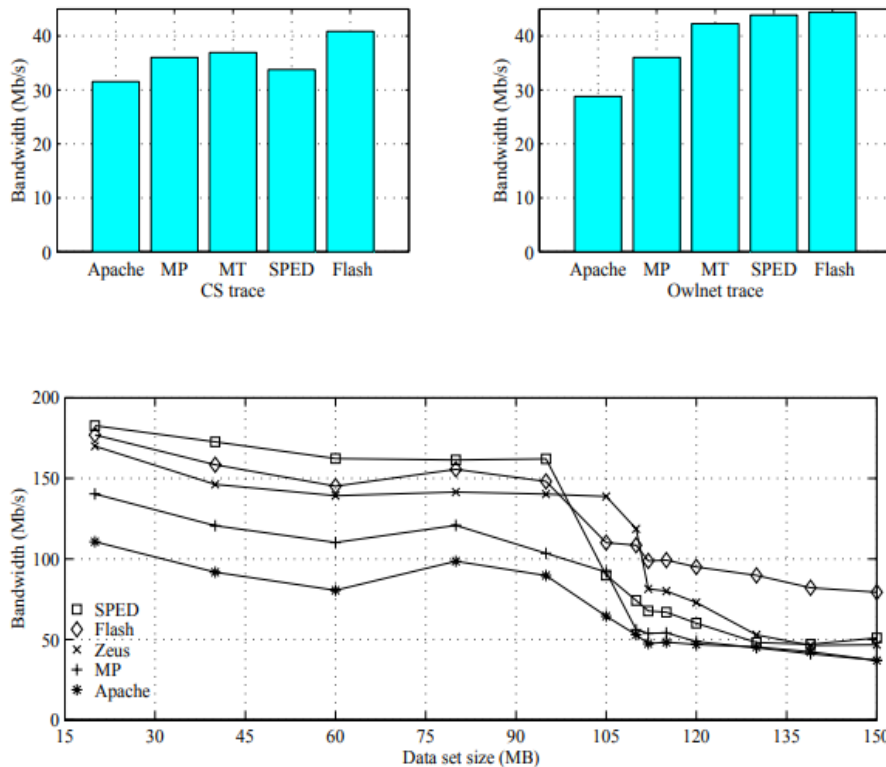


Рисунок 3 – Результати порівняння архітектур на робочих навантаженнях за: а) пропускною здатністю; б) обсягом даних

Як видно, продуктивність серверу з архітектурою AMPED не нижче продуктивності інших архітектур в широкому діапазоні реалістичних робочих навантажень, а також перевищує продуктивність веб-серверу Zeus [5] на 30%, і продуктивність Apache [6] на 50% на реальних робочих навантаженнях

В другому експерименті (рисунок 3) було проаналізовано залежність швидкодії різних веб-серверів при реальних навантаженнях від обсягу даних. Для виконання цього експерименту було використано тротлінг вхідної шини для тестування архітектури серверів Zeus, Apache, MP, SPED на різних значеннях параметрів інтернет з'єднання (пропускна здатність) для подальшого пошуку залежностей. Виявлено, що використання архітектури AMPED є доцільним, коли обсяг даних перевищує 135 МБ, що дає можливість роботи з Big Data. Як видно з рисунку 3, збільшення обсягу даних знижує продуктивність роботи на серверних архітектурах SPED, MP, Apache, Zeus. Отже, AMPED архітектура не зменшує продуктивність серверів, які використовують архітектуру SPED на кешованих робочих навантаженнях, а також серверів MP і MT на динамічних навантаженнях. При цьому, серверна архітектура AMPED забезпечує більшу швидкодію при обробках запитів з великим обсягом даних та використовує тільки стандартні API-інтерфейси, доступні в сучасних операційних системах, а тому легко переноситься.

Список використаних джерел:

1. M. F. Arlitt and C. L. Williamson. Web Server Workload Characterization: The Search for Invariants. In Proceedings of the ACM SIGMETRICS '96 Conference, pages 126–137, Philadelphia, PA, Apr. 1996.

2. M. J. Feeley, W. E. Morgan, F. H. Pighin, A. R. Karlin, H. M. Levy, and C. A. Thekkath. Implementing global memory management in a workstation cluster. In Proceedings of the Fifteenth ACM Symposium on Operating System Principles, Copper Mountain, CO, Dec. 1995.

3. Y. Hu, A. Nanda, and Q. Yang. Measurement, analysis and performance improvement of the Apache web server. In Proceedings of the 18th IEEE International Performance, Computing and Communications Conference (IPCCC'99), February 1999.

4. J. Liedtke, V. Panteleenko, T. Jaeger, and N. Islam. High-performance caching with the Lava hit-server. In Proceedings of the USENIX 1998 Annual Technical Conference, New Orleans, LA, June 1998.

5. Zeus Technology Limited. Zeus Web Server. <http://www.zeus.co.uk>

6. Apache. <http://www.apache.org>