

ПРОДУКТИВНІСТЬ JAVA ТА PHP XML-RPC WEB-СЛУЖБ ПОШУКУ В ДАНИХ СКБД MYSQL

На основі мов програмування Java та PHP розроблені XML-RPC Web-служби для пошуку в даних СКБД MySQL, а також програма-тестер продуктивності Web-служб. За допомогою створених програм установлені закономірності зміни продуктивності Web-служб від обсягу оброблюваної інформації в СКБД MySQL.

Вступ. Функціональна сумісність, або безперешкодна взаємодія та обмін інформацією між різними програмними системами, є головною метою підприємств та організацій, які активно використовують у своїй діяльності комп'ютери та комп'ютерні мережі [1].

У цьому зв'язку в наш час для мереж Internet інтенсивно розвивається новий тип розподілених додатків – Web-служби.

Web-служби надають Web-послуги в рамках слабозв'язаних додатків, використовуючи для цього мову розмітки XML та, як правило, протокол HTTP [1], [2].

Особливу роль у мережі Internet відіграють програми доступу до даних, що зберігаються на її Web-вузлах. При цьому, відповідно до [3], запити на пошук є найбільш важливим типом транзакцій інформаційного Web-вузла. Це робить актуальною задачу одержання інформації пошуку від Web-служб із максимальною оперативністю [3], що, як правило, залежить від того, яким способом вони програмно реалізуються.

До інструментів розв'язання подібної задачі належать програми визначення продуктивності роботи Web-служб – Apache JMeter, LoadRunner, soapUI та ін. Однак ці програми або комерційні, або мають досить складний інтерфейс користувача та займають великий обсяг оперативної пам'яті комп'ютера. Тому поряд із задачею вибору оптимального програмного забезпечення, що реалізує Web-службу для оперативного доступу до інформації, актуальною є також і задача вибору або розробки програми-тестера Web-служби.

Постановка задачі. Для програмного забезпечення Web-служб широко використовують продукти Java та PHP-технології. Java та PHP Web-служби під час роботи, для обміну інформацією із клієнтами можуть використовувати XML-RPC-протокол і SOAP-протокол. Вважається, що XML-RPC-протокол простіший, ніж SOAP, однак, на відміну від SOAP, його засобів недостатньо для виклику процедур Web-служб зі специфічними типами аргументів [2].

Java Web-служби звичайно створюють на основі сервера Apache Tomcat, що є продуктом Java-технології, а PHP використовують сервер Apache. Як відомо, сервер Apache є одним з найпоширеніших Web-серверів [4], а до найпоширеніших СКБД належать MySQL [5]. Також ці програми мають високу продуктивність [5], [6].

При цьому розроблювачі Web-служб, як правило, дотримуються загальноприйнятих традицій у виборі сервера та СКБД Web-вузла.

Продуктивність Web-служб, розроблених на основі Java, PHP та C, була досліджена в роботі [7]. У той час продуктивність подібних додатків для роботи із СКБД детально не вивчалася.

У даній роботі була поставлена задача аналізу продуктивності Java та PHP XML-RPC Web-служб пошуку в даних СКБД MySQL для визначення оптимального програмного забезпечення Web-служби, що працює з даними СКБД. З цієї метою передбачалося також розробити програму-тестер з простим інтерфейсом користувача.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Для розв'язку поставленої задачі було розроблено два варіанти Internet-додатків, що мали однакову клієнтську частину, та функціонально подібні Web-служби, розроблені з використанням Java та PHP. Ці додатки виконували, використовуючи мінімальний обсяг програмних засобів, два алгоритми. Перший з них складався з такої послідовності дій:

1. У клієнтському додатку зафіксувати час початку роботи розподіленого додатка.
2. Виконати п. 3–8 певну кількість разів (значення кількості визначає користувач).
3. Сформувати запит до Web-служби з випадковим параметром пошуку в даних СКБД.
4. Відправити із клієнтського додатка запит.
5. У програмній реалізації Web-служби одержати параметр пошуку із запиту клієнта.
6. Здійснити виконання SQL-запиту пошуку в даних СКБД параметра з п. 4.
7. Відправити результат пошуку клієнтові.
8. У клієнтському додатку одержати відповідь Web-служби.
9. Зафіксувати час.

10. Визначити повний час роботи розподіленого додатка та зберегти його значення.

Другий алгоритм являв собою скорочену версію першого (без виконання п. 4–8).

Також були підготовлені об'єкти дослідження – 8 таблиць (tb1–tb8) бази даних (БД) СКБД MySQL. Ці таблиці мали одну структуру полів (два поля – ключове та даних), але різний обсяг збереженої інформації V , у якій здійснювався пошук (від 125 КБайт до 1,0 Мбайт, крок – 125 КБайт).

Крім того, з метою аналізу продуктивності Web-служб ми створили компакту програму-тестер RPCTochno, що мала простий інтерфейс користувача. Він складався з п'яти полів вводу, трьох кнопок та двох таблиць. Програма-тестер була написана мовою Java з використанням програмного продукту Apache XML-RPC (xmlrpc-1.1.jar). Цей набір класів та інтерфейсів забезпечував створення Java XML-RPC Web-служб. Також він дозволяв програмі RPCTochno, використовуючи одні й ті ж програмні засоби та код, звертатися і до Java, і до PHP XML-RPC Web-служб.

У той час програмне забезпечення, використане в даній роботі, являло собою останні досягнення PHP та Java-технології (на момент написання статті). Воно містило: пакет PHP 5.2.11, сервер Apache Tomcat 6.0.20, набір Java-класів та утиліт jdk 1.6.16, Java-драйвер доступу до СКБД connector-java-5.1.10-bin.jar.

Для досліджень також використовувався сервер Apache-2.2.14 та СКБД MySQL-5.1.39.

Додатки працювали під керуванням операційної системи Windows XP (CPU – 2,7 ГГц, RAM – 1,0 ГБайт).

Відповідно до [3], для визначення повного часу T виконання запиту в розподіленому додатку на основі Web-служби можна використовувати вираз:

$$T = t + \tau,$$

де t – час обмірковування користувача (час формування чергового запиту); τ – час відгуку (час на виконання запиту користувача). τ – найбільш важлива характеристика продуктивності Web-систем [3].

У даній роботі для визначення часу відгуку Web-служб пошуку в даних СКБД MySQL попередньо на сервер Apache-2.2.14, що працював у зв'язці з PHP 5.2.11, установлювався комплект із PHP XML-RPC Web-служб пошуку в таблицях tb1–tb8 БД СКБД MySQL. У той час на сервер Apache Tomcat 6.0.20 установлювався функціонально подібний комплект Java XML-RPC Web-служб, після чого запускалися сервери і програма-тестер.

У ході вимірів у програмі RPCTochno спочатку формувалася таблиця “Request” з URI Web-служб одного типу, що працювали з усіма таблицями СКБД, а також максимальними значеннями параметрів пошуку в них. З цією метою використовувалися поля вводу “URI” та “Max”, а також кнопка “Enter” інтерфейсу користувача.

Потім у поля вводу “Name”, “Repeat” вводилися назва віддаленої процедури та кількість звернень n до Web-служби відповідно. У наших дослідженнях кількість звернень до кожної Web-служби була постійною та дорівнювала 1000.

Після натискання на кнопку “Run” спочатку здійснювався вимір часу при n -кратному формуванні запитів програми-тестера до Web-служб, що працювали послідовно з таблицями від tb1 до tb8 БД СКБД, без виконання цих запитів.

Потім програма-тестер здійснювала подібні виміри, але вже з виконанням запитів.

Після завершення в таблиці “Data” з'являлася інформація про час обмірковування користувача, повний час та час відгуку при виконанні n -кратного пошуку Web-служб у даних СКБД MySQL при роботі з кожним відношенням БД. Відзначимо, що для визначення табличних значень τ програма-тестер попередньо підраховувала середнє значення часу обмірковування користувача при формуванні n -запитів до всіх Web-служб і також поміщала це значення в таблицю “Data”.

За допомогою кнопки “Save” програми RPCTochno дані всіх таблиць та параметри тестування зберігалися в текстовому файлі. Ім'я файла для зберігання даних попередньо вводилося в поле вводу “File”.

У наших дослідженнях спочатку вимірювали продуктивність Java XML-RPC Web-служб пошуку у відносинах БД СКБД MySQL, потім – PHP.

У табл. 1 наведені дані тестування для часу відгуку при пошуку в таблицях СУБД MySQL при однократному запиті до Web-служби, розробленої на основі Java або PHP-технології, залежно від обсягу оброблюваної інформації V .

Таблиця 1

Час відгуку τ при пошуку в даних СКБД MySQL залежно від обсягу оброблюваної інформації V при використанні PHP та Java XML-RPC Web-служб

V , МБайт	0,125	0,250	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	1,000
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$\tau \cdot 10^3$, с (Java)	9,04	9,93	11,69	13,97	16,27	18,68	20,97	23,49
$\tau \cdot 10^3$, с (PHP)	7,27	10,54	14,01	17,82	20,96	25,23	28,20	31,60

Отримані результати були оброблені за допомогою методу найменших квадратів. Як з'ясувалося, час τ при пошуку в даних СКБД MySQL для всіх розроблених XML-RPC Web-служб задовільно описується рівнянням вигляду (коефіцієнт детермінації 0,99):

$$\tau = a + b \cdot V,$$

де a та b – постійні коефіцієнти.

Коефіцієнт a набував значення $5,88 \cdot 10^{-3}$ с та $3,63 \cdot 10^{-3}$ с, а коефіцієнт b – $17,11 \cdot 10^{-3}$ с/Мбайт та $28,13 \cdot 10^{-3}$ с/Мбайт відповідно для Java та PHP Web-служб.

Як показує аналіз даних тестування, продуктивність Web-служб на основі PHP була вищою, ніж на основі Java, лише при $V < V_1$ (V_1 – обсяг корисної інформації в таблиці БД СКБД MySQL $\cong 0,2$ Мбайт). При $V > V_1$ кращу продуктивність мали Web-служби, що використовували замість PHP Java-програми, тобто для створення високопродуктивних XML-RPC Web-служб із СКБД MySQL, що обробляють інформацію з обсягом до V_1 , доцільно використовувати програмне забезпечення PHP-технології, в іншому випадку – програмні продукти Java-технології.

Висновки. Таким чином, у даній роботі був виконаний аналіз продуктивності Java та PHP XML-RPC Web-служб пошуку в даних СКБД MySQL.

У результаті аналізу з'ясувалося, що для всіх досліджених додатків час відгуку при пошуку в даних з обсягом $V \leq 1,0$ Мбайт, що зберігаються в БД, лінійно залежить від їхнього обсягу.

При цьому вибір конфігурації програмного забезпечення для високопродуктивних Web-служб, що працюють із СКБД MySQL, залежить від обсягу інформації, який планують у ній зберігати.

Надалі планується модернізувати розроблену програму-тестер для вимірювання продуктивності Web-служб при масштабованих запитах до інформаційного Web-вузла та провести подібні дослідження з іншими Web-серверами та СКБД.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дейтел Х.М. Технологии программирования на Java 2: Книга 3. Корпоративные системы, сервлеты, JSP, Web-сервисы / Х.М. Дейтел, П.Дж. Дейтел, С.И. Сантри. – М. : ООО «Бином-Пресс», 2003. – 672 с.
2. Хабибулин И.Ш. Разработка Web-служб средствами Java / И.Ш. Хабибулин. — СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 400 с.
3. Менаске Д. Производительность Web-служб. Анализ, оценка и планирование / Д.Менаске, В.Алмейда. – СПб. : ООО «ДиаСофтЮП», 2003. – 480 с.
4. Колисниченко Д.Н. Самоучитель PHP 5 / Д.Н. Колисниченко. — СПб. : Наука и Техника, 2007. — 640 с.
5. Веллинг Л. Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL / Л.Веллинг, Л.Томсон. – М. : Вильямс, 2008. – 880 с.
6. Гофман В.Э. Delphi 6. Наиболее полное руководство / В.Э. Гофман, А.Д. Хомоненко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2001. – 1152 с.
7. Suzumura T. Performance Comparison of Web Service Engines in PHP, Java, and C / T.Suzumura, S.Trent, M.Tatsubori, A.Tozawa, T.Onodera // Proceedings of the IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2008), 23–26 September, 2008. – Beijing, China. – P. 385–392.

ТОЧИЛІН Сергій Дмитрович — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Запорізького національного технічного університету.

Наукові інтереси:

- вторинне випромінювання кристалів та наноматеріалів;
- автоматизація фізичного експерименту;
- розробка та тестування програмного забезпечення.

Тел. роб.: (0612)769–82–49.

E-mail: tochno@inbox.ru.

Подано 09.01.2010

Точилін С.Д. Продуктивність Java та PHP Web-служб пошуку в даних СУБД MySQL
Точилин С.Д. Производительность Java и PHP Web-служб поиска в данных СУБД MySQL
Tochilin S.D. Productivity of Java and PHP Web-services of search in the DBMS MySQL data

УДК 004.42

Производительность Java и PHP Web-служб поиска в данных СУБД MySQL / С.Д. Точилин

На основе языков программирования Java и PHP разработаны XML-RPC Web-службы для поиска в данных СУБД MySQL, а также программа-тестер производительности Web-служб. С помощью созданных программ установлены закономерности изменения производительности Web-служб от объема обрабатываемой информации в СУБД MySQL.

УДК 004.42

Productivity of Java and PHP Web-services of search in the DBMS MySQL data / S.D. Tochilin

On the basis of the Java and PHP programming languages XML-RPC Web-services for data search in the DBMS MySQL and also program-tester of productivity of Web-services are developed. On the basis of the created programs the laws of productivity change of the Web-services are established, from volume of the processable information for DBMS MySQL.