

УДК 681.324:621.325

В.В. Берковський, С.О. Радіонов

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ WEB-ДОДАТКІВ

Стаття присвячена порівнянню методів створення інтерактивних Web-додатків. Кількості різноманітних технологій і підходів для Web-розробок, вибір перспективних робочих платформ для Web-розробок. Функціям, що реалізуються за допомогою БД, технологіям створення інтерактивних взаємодій з користувачем. Успішному просуванню серверів Додатків та їх зручності, розвитку і різноманіттю. Корисних можливостей мов програмування серверних Web-додатків, які орієнтовані саме на програмування для WWW і розвитку WWW. Використанню мови програмування Java і віртуальної Java-машини, яка вбудована в браузері.

**Ключові слова:** Web-сервер, Web-інтерфейс, Web-технології, база даних.

### Вступ

Часи, коли Web-сайти склалися із статичного контенту і декількох cgi або java скриптів для обробки форм, пішли безповоротно. Зараз від Web-додатків потрібно значно більше інтерактивності. Кількість різноманітних технологій і підходів для Web-розробок нині здається просто гігантською, а напрям їх розвитку – непередбаченим. Як вибрати перспективну робочу платформу для Web-розробок, що дійсно задовольняє сучасним вимогам? Для такого вибору необхідно порівнювати безліч підходів і реалізацій, треба мати про них представлення. Спочатку перед Web-серверами стояло просте завдання: знайти і відправити клієнтові файл, вказаний в отриманому від клієнта запиті. Запит складався теж дуже просто в адресі URL. Прикладне програмування для Web починалося з обробки запитів користувача, що передаються через форми і динамічній генерації сторінок на стороні сервера. За цим же принципом працюють мови програмування вставок (SSI) в HTML документи.[4].

### Основна частина

Розвиток WWW привів до створення мов програмування елементів HTML документів на стороні клієнта (наприклад, Java Script). Це привело до необхідності створення на сервері систему попередньої обробки файлу, що відправлявся. Web-сервер ускладнився, що з'явилися різні прийоми динамічної генерації сторінок HTML, що зажадало виконувати на сервері процедури. У запиті URL вставили виклик процедур, а на сервері реалізували технологію CGI (Common Gateway Interface). Тепер в запиті URL вказується процедура, яку треба виконати на сервері. Процедуру CGI можна написати на будь-якій мові, аби вона сприймала стандартне введення і стандартний вивід. У технології Java для цього створюються аплеті, сервлети, використовується мова JSP(Java Server Pages). Причини зростання ролі Web-додатків зрозумілі - вони не вима-

гають установки програмних засобів у користувача і їх набагато простіше "підлаштовувати під цього самого користувача", такі застосування більше керовані з обох боків, менше вимог до клієнтського пристрою. Багато застосувань вже використовують для взаємодії з користувачем Web-інтерфейс, в Web-додатки закладається функціональність, порівнянню з традиційними настільними застосуваннями. У основі реалізації корпоративних інформаційних систем на базі архітектури Інтернет/ Інтранет лежить принцип "відкритої архітектури", що багато в чому визначає незалежність реалізації корпоративної системи від конкретного виробника. Усе програмне забезпечення таких систем реалізується у вигляді аплетів або сервлетів (програм написаних на мові JAVA) або у вигляді cgi модулів (програм написаних, як правило, на Perl або C++) [3]. Під клієнтською платформою доцільно розуміти не лише системне оточення на клієнтській стороні, але і спосіб організації призначеного для користувача інтерфейсу і його взаємодії з бізнес-логікою, розділеною у рамках додатка на клієнтську і серверну частину. У додатку здійснюється взаємодія між клієнтською і серверною частиною, і це є визначальний для клієнтської платформи. При забезпеченні Web-доступа до існуючих баз даних (БД), можливий ряд технологічних і організаційних рішень. Практика використання Web-технологій для доступу до існуючих БД надає широкий спектр технологічних рішень, по різному пов'язаних між собою, що перекривають, взаємодіють і доповнюють. Вибір конкретних рішень при забезпеченні доступу, що залежить від специфіки конкретної СУБД і від ряду інших чинників, як платформа, сервер, наявність фахівців, здатних з мінімальними витратами освоїти певну гілку технологічних рішень, існування інших БД. У загальному випадку інформаційна система, реалізована з використанням архітектури клієнт-сервер, включає Web-вузли з інтерактивним інформаційним наповненням, реалізованих за допомогою технологій Java, JavaBeans,

JavaScript, PHP, ASP, Perl, що взаємодіють з базою даних, з одного боку, і з клієнтським місцем з іншого. База даних, у свою чергу, є джерелом інформації для інтерактивних додатків реального часу [1].

**Розвиток Web технологій з використання баз даних.** Функції, що реалізуються за допомогою БД і Web можна розбити на три рівні: рівень представлення – вікна введення/виведення; рівень логіки додатка – завдання і правила управління процесом (аналіз запитів, контроль даних, розрахунок статистичних характеристик та ін.); рівень даних – механізм постійного зберігання даних - БД. Ці рівні можна реалізувати в декількох варіантах архітектури розподілених БД [2]:

- представлення і логіка додатка можуть розміщуватися на клієнті, БД на сервері;

- представлення на клієнті, додаток на сервері додатків, дані на сервері БД.

Переваги другого варіанту:

- логіка додатка представляється у вигляді ізольованих компонентів, які можна використовувати в ін. системах;

- різні рівні додатка можна розповсюдити по різних компонентах, що дозволяє підвищити продуктивність і поліпшити координацію;

- розробку окремих рівнів можна доручити різним групам розробників;

- одноразове або періодичне перетворення вмісту БД в статичні документи. У цьому варіанті вміст БД переглядає спеціальна програма, що створює безліч файлів, пов'язаних HTML-документів;

- отримані файли можуть бути перенесені на один або декілька Web-серверів у вигляді статичних гіпертекстових документів. Цей варіант ефективний на невеликих масивах даних простої структури і рідкісним оновленням, а також при знижених вимогах до актуальності даних, що надаються через Web [2].

**Динамічне створення гіпертекстових документів на основі вмісту БД.** Широко застосовуються такі технології створення інтерактивної взаємодії з користувачем на Web: використання стандартного інтерфейсу шлюзу (Common Gateway Interface, CGI); включення JavaScript-сценаріїв в тіло Web-сторінок; застосування технології Java.

Доступ до БД здійснюється спеціальною CGI - програмою, що запускається, Web-сервером у відповідь на запит Web-клієнта. Ця програма, обробляючи запит, переглядає вміст БД і створює вихідний HTML-документ, що повертається клієнтові [2].

Це рішення ефективне для великих баз даних із складною структурою і при необхідності підтримки операцій пошуку. Свідченнями також є часте оновлення і неможливість синхронізації перетворення БД в статичні документи з оновленням вмісту. Можливо здійснювати зміну БД з Web-інтерфейсів.

До недоліків цього методу можна віднести великий час обробки запитів, необхідність постійного доступу до основної бази даних, додаткове завантаження засобів підтримки БД, пов'язану з обробкою запитів від Web-сервера. Для реалізації такої технології необхідно використовувати взаємодію Web-сервера з програмами CGI, що запускаються, CGI (Common Gateway Interface). Вибір програмних засобів досить широке – мови програмування, інтегровані засоби типу генераторів звітів [2].

Для СУБД з внутрішніми мовами програмування існують варіанти використання цих мов для генерації документів. Однією з основних технологій створення CGI-модулів для реалізації функцій "перетворювача" і "обробника" являється використання АМ високого рівня.

При рішенні вище перелічених завдань ці мови можна використовувати для створення таких програм:

- перетворювача, що одноразово перетворює вміст БД в гіпертекстові документи;

- обробника, який динамічно оброблює запит від Web-сервера до БД.

- перезавантажувач з існуючих БД в інформаційне сховище;

- обробника запитів від Web-сервера до інформаційного сховища.

Для підтримки цих функцій створена велика кількість бібліотек і функцій в мовах програмування готових застосувань в початкових текстах [2].

**Створення додатка на основі високопродуктивної СУБД з мовою запитів SQL.** Компоненти динамічного доступу можна розділити на дві структурні частини – сервер БД і Web-сервер, які можна розміщувати на різних комп'ютерах. По запиті клієнта Web-сервер здійснює такі операції [2]:

- відправляє ASCII коди HTML сторінок, елементи JavaScript, що включають при необхідності;

- посилає двійковий код ресурсу, який запрошується (зображення, аудіо, відео файлу, архіву і тому подібне);

- посилає байт коди JAVA аплетів;

- приймає конкретну інформацію від користувача (результат заповнення активної форми, або статистичну інформацію запрошену CGI скрипом);

- здійснює заповнення бази даних;

- приймає повідомлення від користувача і регламентує доступ до ресурсів Web вузла на основі аналізу прийнятої інформації (перевірка паролів і тому подібне);

- приймає інформацію від користувача і залежно від неї динамічно формує HTML сторінки, звертаючись, при необхідності, до баз даних і існуючим на Web-сервері HTML сторінкам [2].

Після того, як клієнт отримав відповідь Web сервера, він здійснює такі операції:

- візуалізує HTML сторінку у вікні браузера;
- інтерпретує команди JavaScript;
- модифікує образ HTML сторінки і тому подібне;
- інтерпретуючи байт коду JAVA аплетів, дозволяє завантажувати і виконувати активні застосування;
- веде діалог з користувачем, що заповнює форми, і створює нові запити до Web-серверу;
- за допомогою утиліт відтворює коди аудіо і відео файлів;
- підтримує мультимедійні засоби [2].

**Архітектура динамічного доступу до БД.** Перераховані завдання Web клієнта забезпечуються можливостями браузера і спеціалізованим програмним забезпеченням (утилітами), розміщеними на робочій станції клієнта. Слід зазначити і той факт, що жорстких стандартів на побудову Web клієнта доки немає і його компонентний склад може розрізнятися. Сервер БД є комп'ютером, на якому встановлена СУБД, він виконує функції зберігання і обробки даних. Web-сервер призначений для створення призначеного для користувача інтерфейсу до функцій динамічного доступу. На нього встановлюється серверне забезпечення СУБД Oracle, одна з мов JSP, що інтерпретують, PHP, Perl з необхідними модулями і HTTP-сервер. Фізично Web-сервер і сервер БД в принципі можна об'єднати на одній машині, але робити це не бажано через можливі проблеми з продуктивністю, безпекою і надійністю роботи.[2].

– Web-сервери, окрім виконання основної функції повернення файлу, що запрошений користувачем, дозволяють розширювати своє застосування, надаючи для розширення функціональності різні інтерфейси. Одна з основних проблем, що вирішуються цими інтерфейсами – це створення сторінки, що повертається користувачеві "на ходу", при цьому як початковий матеріал зазвичай використовується адреса (URL), передана користувачем, і файл, що знаходиться на сервері за цією адресою [1]. Сервером Додатків називається програмний продукт, що поставляє середовище виконання для прикладних компонентів, розташований між клієнтом з одного боку і цими прикладними програмами з іншого, який може забезпечити інтеграцію різних джерел цих і прикладних ресурсів і надати компонентам необхідні для них сервіси.

Сервери Додатків виявилися такі зручні, що досить упевнено просуваються як єдине рішення для усіх компонентних технологій. Інший аспект вибору реалізації Серверів Додатків полягає у функціональності, яка найбільш пріоритетна.

**Створення динамічних сайтів.** Перше питання, яке виникає відразу після появи ідеї створити динамічний сайт, – це вибір платформи, Web-сервера, СУБД і мови програмування.

Можна використовувати різні СУБД. Прогнучкість використання, розвинені засоби управління доступом і розподілена архітектура роблять сервер Oracle надзвичайно привабливим для технології інформаційних сховищ, а можливість роботи на вільно поширюваних Unix-платформах розширює його можливості в некомерційному середовищі [1].

Для створення динамічного сайту зазвичай вибирають одну з наступних мов (Perl, PHP, ASP, JSP) і дістати доступ до БД. Вибір мови не особливо критичний як правило, значно більше часу витрачається на отримання результату від бази даних, чим на його обробку і видачу клієнтові, тому орієнтуються на ту мову, на якій зручніше писати. Нині дуже швидко розвивається і має різноманіття корисних можливостей мова програмування серверних Web-додатків, орієнтованих саме на програмування для WWW [1].

Серверні технології, використовувані в Web-додатків, ґрунтуються на досить простому і очевидному принципі динамічного створення сторінки при запиті клієнта замість повернення готової сторінки. Такий підхід дозволяє створювати сторінки "на льоту", ґрунтуючись на різних даних (наприклад, з баз даних або інформації з браузера клієнта), доступних з сервера. Найбільш "стара" і відома технологія CGI (Common Gateway Interface). Фактично CGI дозволяє створювати сторінки шляхом запуску на сервері вказаної користувачем програми. По ходу роботи програма послідовно створює HTML-код результуючої сторінки, залежно від різних умов код може бути різним. Стандарт CGI визначає досить простий протокол взаємодії запущеної програми і Web-сервера [4].

Платформу та Web-сервер можна вибрати з декількох варіантів:

OS freeBSD+ Apache.

OS NT (win 2000) + IIS

OS Лінукс + Apache

OS Windows NT 4.0 Server або інший, в якому функціонують усі наступні програмні продукти;

СУБД Oracle 9i [1].

**Сучасні технології динамічного представлення Web-додатків.** Технологія ASP заснована на спільному використанні візуальної розробки сторінки і фрагментів скриптів, змінюючих HTML-код сторінки залежно від умов, в яких виконується сторінка. Інструменти на основі коду ASP популярні з наступних причин:

– Звичність. VB Script схожий на Microsoft Visual Basic (VB), тому розробники знайомі з цим широко відомим стандартом.

– Багато розробників вважають, що цією мовою легше користуватися, чим JSP, JavaBeans, PHP і так далі.

– Стандартність. Технологія ASP містить гнучкі серверні компоненти, вже вбудовані в проду-

кти Microsoft, на яких встановлений сервер IIS (Internet Information Server), з метою створення ASP-додатків.

– ASP-розробників простіше знайти. Розробників, знаючих ASP, досить багато, тому складнощів з їх пошуком немає;

– хороша інтеграція в інші продукти Microsoft. ASP, Internet Explorer, IIS і SQL-сервер добре взаємодіють один з одним;

– можливість багатократного використання. Розробники можуть заощадити час, копіюючи і вставляючи рядки коду, раніше написані для інших Web-сторінок, а також створюючи універсальні компоненти, які годяться для багатьох Web-сторінок [1].

**JAVA-технологія.** Окремою позицією в розвитку технології Web-програмування є використання мови програмування Java і віртуальною Java-машини, яка вбудована в браузер.

Можливості Java-технології використовуються, передусім, для подолання негативних особливостей HTTP протоколу (в основному для підтримки постійних TCP-з'єднань). Найбільші можливості в реалізації клієнтського програмного забезпечення мають аплеті програми, написані на мові JAVA компанії Sun Microsystems [3].

Java об'єктно-орієнтована мова. Найцікавішою властивістю є те, що програма на Java компілюється в псевдокод, який виконується на віртуальній машині (природно, реалізація такої машини своя для кожної платформи). Java легко і природно інтегрується з WWW. Створений Java-подібних спрощена мова JavaScript для користувачів, які не є програмістами. Інтерпретатор цієї мови вбудований в браузер, <http://java.sun.com/>. В широкому сенсі Java – це технологія програмування, спочатку розрахована на інтеграцію з Web-сервісом, тобто на використання в мережевому середовищі незалежно від платформи,

при цьому використовуються два найважливіші постулати. Можливі декілька варіантів використання мови Java [3].

## Висновок

Представлені основні методи і засоби реалізації динамічних Web-додатків. Проведено порівняння методів створення інтерактивних Web-додатків. Розглянуто кількість різноманітних технологій і підходів для Web-розробок вибору перспективних робочих платформ для Web-розробок, функції, що реалізуються за допомогою БД, технологій створення інтерактивних взаємодій з користувачем. Успішному просуванню серверів Додатків та їх зручності, розвиток і різноманіття корисних можливостей сприяє мова програмування серверних Web-додатків, орієнтованих саме на програмування для WWW і розвитку WWW, використання мови програмування Java і віртуальної Java-машини, яка вбудована в браузер.

## Список літератури

1. Фролов А. Практика застосування Perl, PHP, Apache, MySQL для активних Web -сайтов / А. Фролов, Г. Фролов // Інтернет-технології. – 2002. – 576 с.
2. Фролов А.В. Базы даних в Інтернеті: практичний посібн. із створення Web-приложень з базами даних. + CD / А.В. Фролов, Г.В. Фролов. – 2000. – 448 с.
3. Буди Курняван Создание WEB-приложень на языке Java с помощью сервлетов, JSP и EJB / Буди Курняван // New Riders. – 2013. – 880 с.
4. Дронов В. HTML 5, CSS 3 и Web 2.0 Разработка современных Web-сайтов / В. Дронов // Профессиональное программирование. – 2013. – 414 с.

Надійшла до редколегії 14.04.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. І.В. Рубан, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

В.В. Берковский, С.А. Радионов

*Статья посвящена сравнению методов создания интерактивных Web-приложений. Количества разнообразных технологий и подходов для Web-разработок, выбор перспективных рабочих платформ для Web-разработок. Функциям, которые реализовываются с помощью БД, технологиям создания интерактивных взаимодействий с пользователем. Успешному продвижению серверов Дополнений и их удобства, развитию и многообразию. Полезных возможностей языков программирования серверных Web-приложений, которые ориентированы именно при программировании для WWW и развития WWW. Использование языка программирования Java и виртуальной Java-машини, которая встроена в браузеры.*

**Ключевые слова:** Web-сервер, Web-интерфейс, Web-технологии, база данных.

## ANALYSIS TECHNIQUES FOR CREATING INTERACTIVE WEB-APPLICATIONS

V.V. Berkovsky, S.A. Radionov

*The article is sanctified to comparison of methods of creation of interactive Web-application. Amounts of various technologies and approaches for Web-development, choice of perspective working platforms for Web -development. To the functions which are realized by means of DB, technologies of creation of the interactive co - operating, with an user. To successful advancement of servers of Additions and their comfort development and variety. Useful possibilities of programming of server Web languages application, which are oriented exactly at programming for WWW and development of WWW. To the use of programming of Java and virtual Java language-machine, which is built into browsers.*

**Keywords:** Web-server, Web-interface, Web-technology, database.