

В.В. Герасимов, І.В. Пономарьов, О.О. Ліщенко  
**АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ  
ВЕБ-ДОДАТКІВ НА ПЛАТФОРМІ JAVA**

*Анотація. Проведено порівняльний аналіз сучасних технологій розробки веб-додатків на платформі Java, а саме JavaServerPages, JavaServerFaces, JavaFX, ApacheStruts та Spring Framework. Наведені особливості цих технологій та висновки щодо можливих сфер їх застосування.*

*Ключові слова: JavaServerPages, JavaServerFaces, ApacheStruts, SpringFramework, Java, MVC.*

**Вступ.** Мережа Інтернет продовжує зростати, а разом з нею зростає й попит на нові сайти та інтернет-системи. Веб-програмістів стає дедалі більше та конкуренція між ними зростає. Це призводить до зниження цін на вироблені ними послуги. Також підвищуються запити замовників до цих послуг.

Оскільки веб-додатки не вимагають установки та легко підлаштовуються під користувача, їх популярність зростає. Вони ставлять менші вимоги до клієнтського обладнання ними легше керувати. Веб-інтерфейс вже використовується у багатьох десктоп-додатках для взаємодії з користувачем. Загалом веб-додатки вже досягли такої функціональності, яку раніше мали тільки десктоп-додатки.

У наш час замовникам потрібні все більш функціональні та складні веб-додатки. Для вирішення таких задач потрібно застосовувати технології розробки з високими показниками code reuse (повторного використання коду). Тут у нагоді стає мова Java та такі її основні якості, як масштабованість, надійність, універсальність. Вона легко переноситься на різні операційні системи та має синтаксис, зрозумілий більшості програмістів, які працювали з C/C++ та/або C#.

**Метою роботи** є огляд таких сучасних технологій розробки веб-додатків як JavaServerPages, JavaServerFaces, JavaFX, ApacheStruts, Spring Framework та їх порівняльний аналіз за обраними показниками.

**Основна частина.** Спочатку був зроблений огляд загальних особливостей вказаних технологій. Перша технологія, JavaServerPages(JSP), є результатом розвитку технології JavaServlet. Вона дозволяє веб-розробникам та дизайнерам швидко розробляти та легко підтримувати динамічні веб-сторінки, які керують бізнес-системами. Оскільки JSP є частиною технології Java, вона дозволяє швидко розробку платформи-незалежних веб-додатків. Технологія JSP відділяє інтерфейс користувача від генерації контенту, завдяки чому розробники мають змогу змінювати загальний вміст сторінки не змінюючи динамічний вміст.

Специфікація JSP є продуктом сумісної співпраці лідерів індустрії у галузі бізнес-додатків та інструментів для розробки під керівництвом Sun Microsystems. З метою забезпечення підтримки інтерфейсу JSP у кожному веб-додатку або сервері Sun зробила специфікацію JSP безкоштовною для розробників.

Розробники та дизайнери, які мають досвід у роботі з HTML, можуть:

- Використовувати технологію JSP без необхідності вивчати мову Java;
- Розширювати мову JSP;
- Легко розробляти та підтримувати сторінки.

Друга технологія — JavaServerFaces (JSF). Вона є каркасом програмування та технологією для веб-додатків, які написані на мові Java. Ця технологія служить для полегшення розробки інтерфейсів користувача для додатків Java EE.

Технологія JavaServerFaces включає:

- Набір API для представлення компонентів користувацького інтерфейсу (UI) і управління їх станом, обробкою подій і валідацією введеної інформації, визначення навігації, а також підтримки інтернаціоналізації (i18n) і доступності (accessibility).

- Спеціальна бібліотека JSP тегів для реалізації інтерфейсу JSF на JSP-сторінці. У JSF 2.0 в якості обробника представлення використовується технологія Facelets, яка прийшла на заміну JSP.

На відміну від більшості MVC фреймворків, які керуються запитом, підхід JSF ґрунтується на використанні компонентів. Стан компонентів користувацького інтерфейсу зберігається, коли користувач запитує нову сторінку, і потім відновлюється, якщо запит повто-

рюється. Для відображення даних звичайно використовується JSP, але JSF можна пристосувати і під інші технології, наприклад XUL.

Третя технологія —JavaFX— платформа для створення RIA-додатків (Rich Internet application), яка дозволяє будувати уніфіковані додатки з насиченим графічним інтерфейсом користувача для безпосереднього запуску з операційних систем, роботи в браузерах і на мобільних пристроях, в тому числі таких, що працюють з мультимедійним вмістом.

Технологія JavaFX була вперше продемонстрована корпорацією SunMicrosystems на конференції JavaOne в травні 2007 року. 4 грудня 2008 вийшла версія 1.0 платформи.

JavaFX являє собою потужну платформу, націлену на Java-інтерфейс, здатний обробляти великомасштабні бізнес-додатки, які керуються даними (data-driven). Вона надає багатий набір елементів управління користувальницьким інтерфейсом (UI controls), API для графіків та медіа, з високопродуктивним апаратним прискоренням графіки і мультимедіа — для спрощення розробки інтерактивних візуальних додатків.

Наступною технологією є ApacheStruts. Це безкоштовний фреймворк з відкритим кодом для створення веб-додатків на платформі Java. Фреймворк створений КрейгомМакКланаханом і переданий ApacheFoundation в травні 2000 року. Спочатку перебував у складі ApacheJakarta Project і був відомий як JakartaStruts. З 2005 року є проектом Apache верхнього рівня.

Даний фреймворк надає три ключових компоненти:

- Обробник запитів, що надається розробником додатка;
- Обробник відповідей, що передає контроль іншому ресурсу, який закінчує запит;
- Бібліотека тегів, що допомагає розробникам створювати інтерактивні додатки з використанням JSP.

Struts був створений для того, щоб чітко розділити модель (бізнес-логіку), представлення (HTML-сторінки) і контролер, який відповідає за передачу даних від моделі до представлень і назад. Struts надає стандартний контролер-сервлетз іменем ActionServlet і різні засоби для створення сторінок представлення. Розробник веб-додатку відповідає за написання коду моделі і створення конфігураційного

файлу `struts-config.xml`, який пов'язує воедино модель, представлення і контролер.

Остання технологія – Spring Framework. Ця платформа широко використовується при розробці додатків з відкритим кодом і призначена для спрощення розробки для Java EE. Перша версія була написана Родом Джонсоном, який випустив фреймворк з публікацією його книги "Expert One-on-One J2EE DesignandDevelopment" в жовтні 2002 року. Структура була вперше випущена під ліцензією ApacheLicense 2.0 в червні 2003 року. Перший основний реліз 1.0 був випущений в березні 2004 року, з подальшими основними релізами у вересні 2004 року і березні 2005 року.

Spring Framework складається з контейнера, платформи управління елементами і набору служб для розробки веб-інтерфейсів користувача, підтримки транзакцій і реалізації збереження стану. До складу платформи Spring входить SpringWeb MVC — розширювана платформа MVC для створення веб-додатків.

Центральною частиною Spring Framework є контейнер InversionofControl, який надає засоби конфігурування та управління об'єктами Java за допомогою відображення. Контейнер відповідає за управління життєвим циклом об'єкта: створення об'єктів, виклик методів ініціалізації та конфігурування об'єктів шляхом зв'язування їх між собою.

Далі наведено результати порівняльного аналізу обраних технологій. По кожній з характеристик виставлена кількість балів («+») від 1 до 5. Технології порівнюються за наступними характеристиками:

- Простота розробки — описує, наскільки простою є технологія у вивченні та подальшій розробці з її допомогою;
- Функціональність — показує, наскільки «потужним» може бути додаток, розроблений з допомогою тієї чи іншої технології;
- Насиченість UI – описує, наскільки багатий інтерфейс надає та чи інша технологія;
- Сервер – Клієнт – даний критерій описує, наскільки добре кожна з технологій підходить для розробки як серверної, так і клієнтської частини;
- Роздільна здатність екрану – наскільки незалежною є технологія від роздільної здатності екрану;

- Поділ між представленням та логікою — описується, як інтерфейс розділяється з функціональною частиною додатку.

Таблиця 1

## Порівняння технологій

Властивості	JSP	JSF	JavaFX	Struts	Spring
Простота розробки	+++++	+++	++++	++++	+++
	JSP сторінка містить прості теги, подібні до HTML. JSF, як і Struts, є досить простими у розробці, але потребують значного часу на вивчення. JavaFX має насичений інтерфейс, що робить розробку зручнішою.				
Функціональність	++	+++	++++	+++	+++++
	JSP в основному використовується у якості інтерфейсу, залишаючи логіку іншим компонентам. JSF в основному спрямований (але не обмежений) на створення серверної частини додатку. JavaFX, на відміну від Struts та Spring, має багатий функціонал для роботи з графікою, у тому числі й 3D.				
Насиченість UI	+	+++	+++++	+++	+++
	JSP з перелічених технологій має найпримітивніший інтерфейс. JSP, Spring та Struts надають у цьому плані більші можливості, у той час як JavaFX надає найкращі можливості для розробки інтерфейсу завдяки підтримці CSS.				
Сервер – Клієнт	++	+++	+++	++++	+++++
	JSP в основному спрямований для роботи на боці клієнта. JSF більше спрямована на серверну частину, у той час як JavaFX – на клієнтську. Struts та Spring добре підходять як для серверної, так і для клієнтської частини додатку.				
Роздільна здатність екрану	+++	+++	+++++	+++	+++
	JSP, JSF, Spring та Struts підтримують лише растрову графіку, у той час як JavaFX підтримує як растрову, так і векторну графіку.				
Поділ між представленням та логікою	++	++++	+++++	++++	+++++
	JSP, як і Struts, використовує шаблон MVC (model-view-controller). У якості представлення виступають JSP сторінки, а за логіку відповідають сервлети. JSF також використовує MVC, але у якості представлення використовує фейслети. JavaFX використовує каскадні				

таблиці стилів (CSS) для відділення логіки від представлення. Spring для поділу використовує контейнери і для цієї цілі має цілудочірню технологіюSpringMVC.
--

Окремо слід зауважити, що всі обрані технології та інструменти для їх використання є безкоштовними. Також всі обрані технології підтримуються усіма сучасними браузерами при наявності встановленої віртуальної машини JavaVM.

Отже, результати за балами наступні: JSP —15,JSF — 19,JavaFX—26, Struts—21, Spring — 24.

**Висновки.** Можна побачити, що обрати безумовного лідера серед досліджуваних технологій досить складно. Кожна з технологій має свою сферу застосування. Наприклад, якщо вам потрібна потужна серверна частина — тут краще підійде JSF або Spring. При цьому слід пам'ятати, щоSpring до всього надає ще і можливість застосування принципу InversionofControl (інверсія керування), який надає змогу змінювати структуру додатка підчас його виконання. Якщо додаток повинен мати можливість роботи з графікою та 3D, або якщо інтерфейс повинен описуватися засобами CSS, то у такому випадку JavaFX — найкращий варіант. Якщо ж потрібна технологія для розробки простого додатку — підійдеJSP.Вона є найпростішою з наведених технологій, але потрібно враховувати, що додаток, розроблений на JSP, буде мати відноснопростий функціонал та досить примітивний інтерфейс.Технологія Struts також проста у розробці, але дозволяє отриматикращий інтерфейс та функціонал, і тому знадобиться певний час на її вивчення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. JavaServerPagesOverview — Режим доступу: <http://www.oracle.com/technetwork/java/overview-138580.html>
2. Бобаченко М. Введение в JavaServerFaces— Режим доступу: [http://www.javaportal.ru/java/articles/java\\_Server\\_Faces.html](http://www.javaportal.ru/java/articles/java_Server_Faces.html)
3. Pawlan M. What is JavaFX? JavaFX 2 Documentation — Режимдоступу: <http://docs.oracle.com/javafx/2/overview/jfxpub-overview.htm>
4. From a birds eye. The Apache Struts Web Framework — Режимдоступу: <http://struts.apache.org/birdseye.html>
5. Spring Framework —Режимдоступу: <http://projects.spring.io/spring-framework/>