

УДК 004.42

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ВЕБ-РОЗРОБКИ ТА ЗАХИСТУ САЙТІВ

І. В. Огірко, М. Ф. Ясінський, Л. М. Ясінська-Дамрі, О. І. Огірко

*Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

У статті описуються структура і різні засоби розробки вебсайтів. Розглядаються мови розмітки і web-програмування, інструментарій для дизайну сайту і використання бази даних для зберігання інформації. Основна мета розробки сайту - нести в собі інформацію, максимально доступно й зручно подавати її користувачеві, забезпечувати актуальність і корисність цієї інформації. Розглянуті базова структура та функціональні особливості додатків, які розробляються на мові програмування JavaScript з використанням мови гіпертекстової розмітки HTML та каскадних таблиць стилів CSS. В той час, як кожен додаток є унікальним, більшість з них поділяють деякі загальні елементи, такі як інфраструктура хостингу, управління ресурсами, представлення та поведінка користувача інтерфейсу. Проаналізовані особливості функціонування основних компонентів інфраструктури додатка. Досліджено вплив на роботу додатка таких елементів, як сховище даних, веб-сервіси, серверна та клієнтська частини додатка та мережа доставки контенту. Сформульовані основні критерії розробки на JavaScript і HTML чутливих, соціально значущих додатків з привабливими візуальними інтерфейсами. Динамічний розвиток інформаційної сфери спричиняє виникнення інформаційних ризиків і вразливостей захисту інформації.

Ключові слова: захист інформації, Web-сайт, PHP, CoffeeScript, JavaScript, HTML, CSS, база даних JSON, REST, Ajax, сховище даних, віртуальна мережа.

Вступ. Рівень інформатизації та розвитку інформаційних технологій, а також та сучасні вимоги правових актів, нормативних документів в галузі захисту інформації та правил щодо захисту інформації, вимагають забезпечення організаційно-технічних заходів щодо захисту інформації, яка публікується в глобальних мережах, а саме створення комплексної системи захисту інформації в автоматизованих системах призначених для розміщення та публікації контенту WEB-сторінки установи[1-5]. WEB-сторінка – це сукупність організаційних і інженерно-технічних заходів, програмно – апаратних засобів, які забезпечують захист інформації WEB-сторінки у відповідності до нормативно-правових документів в галузі захисту інформації[3-7]. Одним і з етапів побудови систем захисту інформації є оцінка інформаційних ризиків. З цією метою в інформаційних системах використовуються програмні засоби оцінки інформаційних ризиків. З огляду на це мета наукового дослідження полягає в наступному: проведення аналізу програмних засобів управління інформаційними ризиками; розробка класифікації програмного забезпечення

управління інформаційними ризиками, з умов вимог та можливостей суб'єкта інформаційних відносин. Оглядом цих інструментів і присвячена дана стаття. Першим і особливо важливим для великих і повнофункціональних сайтів рівнем є рівень сервера. Повністю невидимий для кінцевого користувача даний рівень являє собою ядро всього сайту. Типовими і особливо поширеними засобами для програмної реалізації цієї частини сайту є мова програмування PHP і система управління базами даних MySQL. Мова PHP є скрипковою мовою програмування. Конкуренцію даному інструменту можуть скласти такі мови програмування як Python (включаючи фреймворки Django, TurboGears і web2py), Ruby (включаючи фреймворк Ruby on Rails), програмна платформа Node.js і технологія ASP.NET. При більш уважному розгляді можна помітити, що мови програмування PHP, Python і Ruby є мовами програмування загального призначення, а для роботи вимагають наявності інтерпретатора. У той же час, проект Node.js включає в себе цілу програмну платформу, в основі якої лежить рушій V8, що дозволяє використовувати для розробки серверної частини веб-додатків мову JavaScript, що перетворює дану вузькоспеціалізовану мову в мову загального призначення[4-6]. Технологія ASP.NET, в свою чергу, включає в себе цілий набір засобів для реалізації веб-додатків і веб-сервісів та дозволяє використовувати для розробки будь-яку мову програмування з доступних на платформі .NET. Одним із завдань функціонування серверної частини веб-додатки є підтримка веб-інтерфейсу додатку, що зводиться, в кінцевому рахунку, до динамічної генерації html-сторінок. Ні для кого не секрет, що мова HTML не є мовою програмування, а служить виключно для розмітки документа, а застосовується зазвичай в зв'язці з мовою опису зовнішнього вигляду CSS, що дозволяє забезпечити html-сторінці будь-який дизайн. Тому постає запитання, які існують засоби для створення інтерактивних веб-додатків. Відповіддю на це питання є огляд інструментів для реалізації клієнтської частини веб-додатки, представлений далі. Так званім монополістом в області розробки клієнтської частини веб-додатків є мова JavaScript, створена з єдиною метою - надати статичним сторінкам інтерактивності. Варто відзначити, що завдяки вище згаданого проекту Node.js, існує і активно використовується можливість написання обох частин веб-програми (і серверної, і клієнтської) з використанням однієї мови програмування - JavaScript. Про плюси і мінуси даного мови сказано досить багато; саме наявність недоліків в JavaScript часто і призводить до створення альтернатив. На сьогоднішній день актуальним є питанням розробки системи оцінки ризиків, яка за короткий час ґрунтовно буде описувати інформаційну систему, її ресурси, загрози та вразливі місця. Результати оцінки ризику допоможуть спрямовувати та визначити відповідні управлінські дії та пріоритети управління ризиками інформаційної безпеки. В даній роботі проаналізовано системи оцінки ризиків, які можна б було використовувати для адекватної оцінки ризиків та для впровадження до інформаційних систем за короткий час. Так, постає необхідність в дослідженні існуючих систем оцінки ризиків та розробки алгоритму проведення аналізу

захищеності інформаційних ресурсів. При впровадженні різних засобів захисту необхідно визначити баланс між можливим збитком від несанкціонованого витоку інформації та розміром вкладень, які витрачені для забезпечення захищеності інформаційних ресурсів. Ціль оцінки ризику полягає в тому, щоб визначити ризик витоку інформації з корпоративної мережі підприємства. Такі програмні продукти, як: Risk Watch, CRAMM, COBRA, Авангард, ГРИФ, Конкор+ базуються на різних підходах до аналізу ризиків і рішенню різних завдань.

Постановка проблеми. Проблема інформаційної безпеки нині набуває стратегічного значення. Практично всі приватні організації мають власний автоматизований банк даних. Наукові дослідження показали, що найретельніший захист Web-серверів.

Мета статті – ознайомитись та проаналізувати особливості використання новітніх систем захисту Web-серверів та показати основні переваги в їх впровадженні.

Нині Web-сервери підлягають безліччі різноманітних небезпек, де вагому загрозу становлять атаки як хакерів так і вірусів. Перші можуть зламати сайти, отримати доступ до конфіденційної інформації, розміщеної на сервері, внести зміни у їх вміст, а також вивести з робочого ладу сервер за допомогою розподіленої атаки (DDoS атака). Віруси ж, заражаючи Web-сервери, перетворюють їх у джерело загроз. У даній статті обговоримо найбільш загальні засоби захисту Web-серверів[1-4]: Використання інструментів для аналізу захищеності. Захист призначених для користувача даних за допомогою HTTPS. Оновлення програмного забезпечення. – Запобігання SQL-ін'єкцій. Запобіжність межсайтовому скриптингу. – Перевірка і шифрування паролів. Контролювання процесом завантаження файлів. Відстеження за повідомленнями про помилки. Перевірка вхідних даних. Розподіл прав доступу до файлів.

Метою дослідження є підвищення ефективності процесу створення веб-ресурсів шляхом аналізу та узагальнення переваг і недоліків популярних методів веб-програмування та засобів написання сайтів, що дозволить визначити перспективність їх використання для обраного класу задач.

Об'єктом дослідження постають сучасні Інтернет-технології. Предметом дослідження є методи та засоби розробки веб-сайтів. Головною задачею вбачаємо аналіз та визначення умов використання сучасних методів веб-програмування і засобів створення сайтів.

Наукова новизна дослідження полягає в наступному: розроблено класифікацію програмного забезпечення управління інформаційними ризиками, з урахуванням базових можливостей актуальних програмних продуктів згідно сучасних стандартів інформаційної безпеки.

Результати дослідження Під сайтом розуміємо набір веб-сторінок, об'єднаних загальною тематикою і пов'язаних між собою гіперпосиланнями та єдиною системою навігації. Усі методи розробки сайтів можна умовно поділити на 2 основні групи. До першої групи відносять методи ручного написання сайтів на обраній одній чи декількох мовах веб-програмування. Сам процес програ-

мування цієї групи методів базується як на простих (текстових) редакторах, так і на візуальних редакторах HTML та CSS.

Важливо розуміти, що більшість мов, описуваних далі застосовують принцип трансляції коду в JavaScript. Найвідомішою альтернативою мови JavaScript є мова CoffeeScript. Основною метою його створення є спрощення використання JavaScript[3=6]. JavaScript — динамічна, об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування. Реалізація стандарту ECMAScript. Найчастіше використовується для створення сценаріїв вебсторінок, що надає можливість на боці клієнта (пристрої кінцевого користувача) взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, асинхронно обмінюватися даними з сервером, змінювати структуру та зовнішній вигляд вебсторінки. JavaScript класифікують як прототипну, скриптову мову програмування з динамічною типізацією. Окрім прототипної, JavaScript також частково підтримує інші парадигми програмування (імперативну та частково функціональну) і деякі відповідні архітектурні властивості, зокрема: динамічна та слабка типізація, автоматичне керування пам'яттю, прототипне наслідування, функції як об'єкти першого класу. Мова JavaScript використовується для: написання сценаріїв вебсторінок для надання їм інтерактивності; створення односторінкових та прогресивних вебзастосунків (React, AngularJS, Vue.js); програмування на боці сервера (Node.js(Express.js)); стаціонарних застосунків (Electron, NW.js); мобільних застосунків (React Native, Cordova); сценаріїв в прикладних програмах (наприклад, в програмах зі складу Adobe Creative Suite чи Apache JMeter); всередині PDF-документів тощо[2-5].

Для отримання кінцевого коду, CoffeeScript використовує власний транслятор, що входить до переліку утиліт проекту Node.js. Варто відзначити, що синтаксис цієї мови насамперед відрізняється від кінцевого коду на JavaScript своєю стислістю і використанням досить оригінальних синтаксичних конструкцій (наприклад застосуванням постумови if). Для зберігання контенту сайту найкраще підходить база даних. З точки зору рушія база даних являє собою набір таблиць. Кожна таблиця - це сутність, в якій зберігаються однотипні дані. База даних має величезну кількість плюсів. По-перше, просте і швидке управління даними. Будь-яка сучасна база даних підтримує мову запитів SQL, за допомогою якого здійснюється вибірка, додавання, видалення і зміна даних в базі. По-друге, організація логічного зв'язку даних. З використанням бази даних з легкістю вирішуються такі завдання як пошук по сайту, розбиття на сторінки, реєстрація і авторизація користувачів. З усіх цих плюсів слід, що база даних невід'ємна частина Web-сайтів, яка дозволяє швидко орієнтуватися по сайту і відбирати корисну інформацію[2-4]. Підводячи підсумок, слід зазначити, що розробка веб-додатків або вебсайтів часом є досить трудомістким завданням, у вирішенні якої задіяними виявляються цілі команди розробників. Можна сказати, що розробка вебпроектів є приклад розробки інформаційної системи. Разом зі зростаючим рівнем складності таких проектів, зростає і необхідність у виборі правильних інструментів для програмної реалізації. Представлений вище короткий

огляд сучасних засобів розробки веб-додатків не претендує на право зватися вичерпним і є, в першу чергу, спробою формалізувати перелік найвідоміших і широко застосовуються в даній сфері розробки інструментальних засобів[4-7]. JavaScript, наразі, є однією з найпопулярніших мов програмування в інтернеті. В перші роки існування, більшість професійних програмістів скептично ставилися до мови, цільова аудиторія якої складалася з програмістів-аматорів. Поява AJAX змінила ситуацію та звернула увагу професійної спільноти до мови, а її подальші модифікації за стандартами ES6+ внесли багато корисних можливостей, яких не вистачало для ефективного програмування. В результаті, були розроблені та покращені багато практик використання JavaScript (зокрема, тестування та налагодження), створені бібліотеки та фреймворки, поширилося використання JavaScript поза браузером. JavaScript має низку властивостей об'єктно-орієнтованої мови, але завдяки концепції прототипів підтримка об'єктів в ній відрізняється від традиційних мов ООП[3-6]. Крім того, JavaScript має кілька властивостей, притаманних функціональним мовам, — функції як об'єкти першого класу, об'єкти як списки, каррінг, анонімні функції, замикання (closures) — що додає мові додаткову гнучкість. JavaScript має C-подібний синтаксис, але в порівнянні з мовою C має такі корінні відмінності: об'єкти, з можливістю інтроспекції і динамічної зміни типу через механізм прототипів; функції як об'єкти першого класу; обробка винятків; [4-6] автоматичне приведення типів; автоматичне збирання сміття; анонімні та стрілочні функції. JavaScript містить декілька десятків вбудованих об'єктів, які поділяються на групи: фундаментальні (Object, Function, Boolean, Symbol), помилки (група об'єктів Error), числа та дати (Number, BigInt, Math Date), текстові (String, RegExp), індексовані (група об'єктів Array), ключові (Map, Set, WeakMap, WeakSet), для роботи з структурованими даними (ArrayBuffer, Atomics, DataView, JSON), абстрактні (Promise, Generator), рефлексійні (Reflect, Proxy), групи Intl та WebAssembly. Крім того, JavaScript містить набір вбудованих операцій, що керують логікою виконання програм[5-8]. Проведено оцінку можливостей, якості та ефективності використання програмних засобів оцінки інформаційних ризиків. COBRA- засіб для аналізу та управління інформаційними ризиками, згідно вимог ISO 17799 у вигляді тематичних запитів. RA Software Tool- засіб, який виконує оцінку інформаційних ризиків згідно вимог стандартів ISO 17799 та ISO 13335. CRAMM- програмний засіб, який доцільно використовувати для аналізу інформаційних систем з підвищеними вимогами до інформаційної безпеки, велика точність пошуку ризиків, можливість заощадження матеріальних ресурсів. RiskWatch- потужний засіб для проведення аудиту інформаційної безпеки, в якості критеріїв для оцінки та управління ризиками використовують представлення річних затрат. OCTAVE використовується для оцінки ризиків за допомогою послідовності організованих внутрішніх семінарів, розташованих відповідним чином. Digital Security Office засіб для розробки та управління політики безпеки інформаційної системи на основі

стандартів ISO 17799, ISO 27001, ISO 27005. RA2 art of risk- для проектування та побудови системи управління інформаційної безпеки використовується процесний підхід, на базі ISO 17799.

Висновки. Взнявши до уваги проблеми які розглянуто, можна забезпечити безперебійну роботу серверів і збереження приватних даних. Розглянуті базові методи створення сайтів дають можливість визначити особливості та перспективи їх використання в галузі інформаційних технологій з урахуванням експлуатаційних характеристик, бажаного рівня автоматизації та конкретних вимог користувача. Синтаксис JavaScript зрозумілий всім, хто має досвід роботи з такими мовами, як C++, Java, C# або PHP. Частково популярність JavaScript можна пояснити її близькістю до цих мов, хоча важливо розуміти, що внутрішньо JavaScript реалізується зовсім інакше, ніж компілятори цих мов. JavaScript має дуже багаті об'єктно-орієнтовані можливості. Стандарт JSON, використовуваний майже у всіх сучасних веб-додатках як для комунікацій, так і для збереження даних, є підмножиною чудової нотації об'єктних літералів JavaScript. У сучасних браузерах використовується оперативна компіляція (just-in-time compiling), і більшість коду JavaScript - це відкомпільований, добре оптимізований і виконуваний як машинний код, і тому швидкість виконання близька до програм, написаних на C або C++. В даний час на JavaScript розробляються додатки, візуальні інтерфейси (UI's) яких перевершують візуальні інтерфейси (UI's) настільних додатків. JavaScript також просувається в світ технічних засобів. Такі проекти, як Arduino, Tessel, Espruino і NodeBots в найближчому майбутньому віщують час, в якому JavaScript може бути спільною мовою для вбудованих систем і робототехніки. Сучасні програми JavaScript є найбільш чутливими, найбільш соціально привабливими з коли-небудь написаних. Таким чином, розробники JavaScript знаходяться в центрі того, що може бути найбільшою революцією в історії обчислювальної техніки: на початку мережі Інтернет реального часу.

Список використаних джерел

1. Калашнікова Л.В. Інтернет-сайти вищих навчальних закладів як інноваційні канали комунікацій в умовах формування інформаційного суспільства України : Дис. канд. соціол. наук / Л.В. Калашнікова. – Харків, 2005. – 175 с.
2. Шелестова А.М. Веб-сайт ВНЗ як складова документальної комунікації в освітньому Інтернет-просторі / А.М. Шелестова // Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері : матеріали міжнар. наук.–практ. конф., (Донецьк, 30 березня – 01 квітня 2011 р.). – Донецьк : ДНУ, 2011. – С. 46-48.
3. Манако В. Основи будування сайтів / В. Манако, Д. Манако, О.Данилова, О. Войченко. – К.: Шкільний світ, 2006. – 120 с.
4. Джон Дакетт «HTML & CSS: Design and Build Web Site». Режим доступу: <http://www.wufai.edu.tw.pdf1>. Brown T. Jump Start HTML5 / Tiffany B. Brown, Kerry Butters, Sandeep Panda. - Collingwood : SitePoint Pty Ltd, 2014. – 313 p.
5. Flanagan D. JavaScript: The Definitive Guide, Sixth Edition / David Flanagan. - Sebastopol : O'Reilly Media, Inc., 2011. – 1098 p.

6. Revill L. jQuery 2.0 Development Cookbook / Leon Revill. - Birmingham : Packt Publishing Ltd, 2014. – 410 p.
7. Elliott E. Programming JavaScript Applications / Eric Elliott. - Sebastopol : O'Reilly Media, Inc., 2014. – 253 p.
8. Поцелуй А. Основні ресурси глибинного Web / Поцелуй А. – Тези доповіді на ІХ Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». Том І, Тернопіль, 20-21 квітня 2016 року. – Тернопіль, ТНТУ, 2016. – с. 100-101.
9. Дослідження вразливостей Web-сайтів та методів їх усунення. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://phone.kpi.ua/wpcontent/uploads/2014/06/4.pdf>
10. Пілат О., Огірко І. Інформаційна система оцінки якості електронних видань. В збірнику: Український Університет в Москві. Москва. Том 17. 2012., с. 162–166.
11. Огірко І. В. Цифрова безпека інформації як складова економічної безпеки. Всеукраїнська науково-практичної конференція «Економічна безпека України: стан, проблеми та перспективи». 22 квітня 2016 р. у Львівському державному університеті внутрішніх справ. Львів. 2016.с. 4-7.
12. Ткаченко В . П ., Огірко І . В ., Пілат О . Ю ., Огірко О . І . МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ САЙТІВ . 1-й Международ. науч.-техн. конф. (16-20 мая 2016). Полиграфические, мультимедийные и web-технологии. /– Харьков: ХНУРЭ, 2016. – с. 96-97.

REFERENCES

1. Kalashnikova L.V. (2005). Internet-sajty vyshhykh navchalnykh zakladiv yak innovacijni kanaly komunikacij v umovakh formuvannya informacijnoho suspilstva Ukrayiny : Dys. kand. sociol. nauk / L.V. Kalashnikova. – K Harkiv– 175 s. (in Ukrainian)
2. Shelestova A.M. (2011). Veb-sajt VNZ yak skladova dokumentalnoyi komunikaciyi v osvithnomu Internet-prostori / A.M. Shelestova // Informacijni tekhnolohiyi i systemy v dokumentoznavchij sferi : materialy mizhnar. nauk.–prakt. konf., (Donec)k, 30 bereznya – 01 kvitnya 2011 r.). – Donec)k : DNU– S. 46-48. (in Ukrainian)
3. Manako V. (2006). Osnovy buduvannya sajtiv / V. Manako, D. Manako, O.Danylova, O. Vojchenko. – K.: Shkilnyj svit– 120 s. (in Ukrainian)
4. Jon Duckett (2014). HTML & CSS: Design and Build Web Site. Retrieved from: <http://www.wufai.edu.tw.pdf1>. Brown T. Jump Start HTML5 / Tiffany B. Brown, Kerry Butters, Sandeep Panda. - Collingwood : SitePoint Pty Ltd,– 313 p. (in English)
5. Flanagan D. (2011). JavaScript: The Definitive Guide, Sixth Edition / David Flanagan. - Sebastopol : O'Reilly Media, Inc. – 1098 p. (in English)
6. Revill L. (2014). jQuery 2.0 Development Cookbook / Leon Revill. - Birmingham : Packt Publishing Ltd– 410 p. (in English)
7. Elliott E. (2014). Programming JavaScript Applications / Eric Elliott. - Sebastopol : O'Reilly Media, Inc.– 253 p. (in English)
8. Pocoluj A. (2016). Osnovni resursy hlybynnoho Web / Pocoluj A. – Tezy dopovidi na IKH Vseukrayins'kij students'kij nauково-tekhnichnij konferenciyi «Pryrodnychi ta humanitarni nauky. Aktualni pytannya». Tom I, Ternopil», 20-21 kvitnya 2016 roku. – Ternopil», TNTU– s. 100-101. (in Ukrainain)
9. Doslidzhennya vrazlyvostej Web-sajtiv ta metodiv yikh usunennya. [Elektronnyj resurs] – Retrieved from: <http://phone.kpi.ua/wpcontent/uploads/2014/06/4.pdf> (in Ukrainain)

10. Pilat O., Ohirko I. (2012). Informacijna sistema ocinky yakosti elektronnykh vydan". V zbirnyku: Ukrayins"kyj Universytet v Moskvi. Moskva. Tom 17. s. 162–166. (in Ukrainain)
11. Ohirko I. V. (2016). Cyfrova bezpeka informaciyi yak skladova ekonomichnoyi bezpeky. Vseukrayins"ka naukovo-praktychnoyi konferenciya «Ekonomichna bezpeka Ukrainy: stan, problemy ta perspektyvy». 22 kvitnya 2016 r. u L"vivs"komu derzhavnomu universyteti vnutrishnikh sprav. L"viv. c. 4-7. (in Ukrainain)
12. Tkachenko V . P ., Ohirko I . V ., Pilat O . Yu ., Ohirko O . I . (2016). METOD OCINYuVANNYa YaKOSTI SAJTIV . 1-j Mezhdunarod. nauch.-tekhn. konf. (16-20 maya 2016). Polyhrafycheskye, mul"tymedyjni i web-tekhnologii. /– Khar"kov: XNURE– s. 96-97. (in Ukrainain)

DOI 10.32403/2411-9210-2021-2-46-100-107

MODERN MEANS OF WEB DEVELOPMENT AND WEBSITE PROTECTION

I.V. Ohirko, M.F. Yasinsky, L.M. Yasinska-Damry, O.I. Ohirko

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
ogirko@gmail.com*

The article describes the structure and various tools for developing websites. Mark-up languages and web-programming, tools for website design and use of a database for information storage are considered. The main purpose of website development is to carry the information that is most accessible and convenient to present to the user, to ensure the relevance and usefulness of this information. While each application is unique, most share some common elements, such as hosting infrastructure, resource management, presentation, and user interface behaviour. The peculiarities of the functioning of the main components of the application infrastructure are analysed. The influence of such elements as data storage, web services, server and client parts of the application and content delivery network on the work of the application is studied. The main criteria for developing sensitive and socially significant applications with attractive visual interfaces in JavaScript and HTML are formulated. The dynamic development of the information sphere causes information risks and information security vulnerabilities.

Keywords: *information protection, website, PHP, CoffeeScript, JavaScript, HTML, CSS, JSON database, REST, Ajakh, data warehouse, virtual network.*