

Бородкіна І.Л.

Київський національний університет культури і мистецтв

Бородкін Г.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ З EXCEL-ДОКУМЕНТАМИ

У статті аналізуються питання, пов'язані з розробленням програмних додатків для забезпечення оперативного та захищеного online-доступу до документів із використанням мережі Інтернет. Розглядається структура й основні функціональні можливості web-додатків, призначених для вирішення цієї проблеми. Запропонована функціональна структура web-додатка, призначеного для захищеної роботи з Excel-документами. Описана структура робочого вікна розробленого web-додатка, його особливості й інтерфейс. Визначена логіка роботи web-додатка та підхід до реалізації методів безпечної роботи з документами.

Ключові слова: web-додаток, web-сервіс, web-інтерфейс, клієнт-серверна архітектура, методи безпечної роботи з документами.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства для успішної діяльності вкрай важливо мати оперативний і безпечний доступ до конфіденційної інформації організації чи установи, територіально знаходячись у будь-якому кінці світу. Швидко й оперативне опрацювання інформації в режимі online може бути забезпечене шляхом використання відповідних web-додатків, які здатні щодня обслуговувати багатомільйонні транзакції. Саме тому питання, пов'язані з використанням новітніх інформаційних технологій для забезпечення зручного та безпечного доступу до документів, є необхідними й актуальними. Одним із можливих шляхів вирішення цієї проблеми є створення відповідних web-додатків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Web-додаток (web-application) – клієнт-серверний застосунок, у якому взаємодія між клієнтом і сервером реалізується за допомогою браузера, а сервером виступає веб-сервер. Існує чотири типи web-додатків [1; 2]:

1) web-додатки, які працюють на сервері, передаючи через Internet дані на клієнтські машини. Їх використання потребує наявності web-браузерів;

2) web-сервіси, які дозволяють додаткам обробляти дані на сервері. При цьому передача на сервер даних, які підлягають обробленню, і повернення результатів здійснюються через Internet;

3) додатки з підтримкою Internet – автономні програми з вбудованими механізмами, що дозволяють їх користувачам реєструватися, отримувати

оновлення, а також надають доступ до довідкової системи й інших допоміжних служб через Internet;

4) однорангові додатки – автономні програми, що використовують Internet для взаємодії з іншими програмними продуктами такого ж типу.

Є широкий спектр продуктів і технологій, які можуть бути частиною архітектури web-додатків. Серед патернів (архітектурних шаблонів), які традиційно використовуються під час розроблення web-додатків, можна виділити такі [1; 2].

1. Шаблон Thin Web Client (на основі «тонкого» web-клієнта) використовується в більшості додатків Internet і надає обмежені можливості з управління конфігурацією клієнта. У розподіленні клієнта повинен бути тільки стандартний браузер, що підтримує форми. Усі операції, пов'язані з бізнес-логікою, виконуються на сервері. Цей шаблон найбільше підходить для web-додатків, у яких клієнт має мінімальні обчислювальні можливості або не може керувати своєю конфігурацією.

2. Шаблон Thick Web Client (на основі «товстого» web-клієнта) припускає, що значна частина бізнес-логіки виконується на клієнтській машині. Зазвичай для виконання бізнес-логіки клієнтом використовується DHTML, аплети Java або керуючі елементи ActiveX. Взаємодія із сервером також відбувається через протокол HTTP.

3. Шаблон Web Delivery (на основі механізму web-доставки). При взаємодії клієнта й сервера, крім протоколу HTTP, використовуються й інші протоколи, такі, як IPOP (Internet Inter-Orb

Protocol) і DCOM, які можуть застосовуватися для підтримки системи розподілених об'єктів. У такому разі браузер функціонує як контейнерний модуль системи розподілених об'єктів.

Web-додатки за своєю природою підтримують багат шарову структуру. Найбільш поширеною є тришарова структура, яка містить шар представлення; шар бізнес-логіки; шар доступу до даних (сховище). Кожен шар містить набір компонентів, призначених для виконання специфічних функцій.

Шар представлення зазвичай містить компоненти користувацького інтерфейсу (UI) і логіку представлення. Шар бізнес-логіки включає компоненти бізнес-логіки, бізнес-процесу й бізнес-сутностей. Шар доступу до даних включає компоненти, які реалізують доступ до необхідних даних і web-сервісів.

Розглядаючи web-додаток як систему, у ньому можна виділити базові та функціональні підсистеми [3–5]. До базових підсистем можна віднести такі:

- підсистему управління виглядом web-сторінок;
- підсистему підтримки сеансу роботи користувачів;
- підсистему персоналізації, яка налаштовуватиме web-сторінки для різних користувачів;
- підсистему навігації між web-сторінками;
- підсистему аутентифікації й авторизації, яка забезпечує реєстрацію користувачів;
- підсистему доступу до джерел даних.

Відповідно до виконуваних web-додатком функцій можна виділити для нього такі функціональні підсистеми:

- підсистема управління контентом web-додатка (множиною доступних документів, зображень тощо). Web-додаток повинен надавати можливості завантаження контенту на сервер (uploading), класифікації, пошуку й отримання його із сервера (downloading);
 - підсистема пошуку інформації в контенті додатка (документах, файлах даних, базах даних);
 - підсистема підтримки взаємодії користувачів (забезпечує роботу форумів, обмін повідомленнями, рецензування документів);
 - підсистема спеціальних можливостей (різноманітні дії відповідно до бізнес-логіки, оброблення зображень, оброблення документів тощо).
- Базова функціональність багато в чому реалізується середовищем, у якому розробляються web-додатки, а створення функціональних підсистем потребує написання програмного коду.

Постановка завдання. Необхідність роботи з Excel-документами через web-інтерфейс потребує розроблення відповідного web-додатка, який

забезпечить підтримку безпечної роботи з Excel-документами. Цей додаток повинен підтримувати такі функціональні можливості: мати гнучку систему управління та роботи з документами, мати можливість зберігати та друкувати документи, надавати багаторівневий доступ до файлів, мати функціонал, який дозволить обговорювати окремі документи з іншими учасниками, яким був наданий доступ до інформації.

Виклад основного матеріалу дослідження. *Функціональні можливості web-додатка.*

У процесі аналізу вимог до розроблюваного web-додатка було визначено такі основні його характеристики:

- весь трафік між web-додатком і зареєстрованим користувачем повинен бути зашифрований і захищений 128-бітовим протоколом SSL;
- документи із сервера до клієнта слід передавати мережею Internet зашифрованими з використанням алгоритму шифрування AES (Advanced Encryption Standard) 256-бітним ключем. Розшифрування документів повинно здійснюватися на комп'ютері клієнта;
- будь-який документ або папка можуть бути переглянуті, роздруковані чи збережені групою користувачів за наявності відповідних прав;
- у будь-якого документа чи папки може бути свій унікальний номер на випадок використання автоматичного індексування;
- будь-який документ можна обговорювати між користувачами групи/компанії або між адміністраторами;
- функції пошуку повинні забезпечити зручну навігацію документами;
- діяльність усіх користувачів повинна контролюватися адміністратором;
- слід передбачити можливість двоетапної аутентифікації з використанням SMS-повідомлень, що забезпечить високий рівень безпеки для адміністраторів і користувачів.

Особливості інтерфейсу користувача web-додатком. Для того, щоб почати роботу з web-додатком, користувачеві необхідно пройти процес аутентифікації.

Після входу відбувається перевірка, чи всі необхідні додатки завантажені на комп'ютер користувача. Якщо якийсь компонент відсутній, користувач отримує відповідне посилання для завантаження.

Інтерфейс робочого вікна web-додатка «Excel Viewer» розроблений таким чином, що користувач може виконувати певні дії з документами, які були завантажені на сервер:

– переглядати файл у безпечному режимі в новому вікні чи новій вкладці залежно від браузера, який використовується, і його налаштувань;

– відкривати діалогове вікно налаштування параметрів друку документа;

– зберегти документ на комп'ютері користувача, який має дозвіл на збереження. Документи можуть бути відкриті після введення логіна й пароля за наявності Internet-з'єднання. Збереження заблоковане, якщо в налаштуваннях web-додатка ввімкнена функція «Заборонити зберігати документ»;

– зберігати документ у його оригінальному форматі на комп'ютер користувача, який має дозвіл на збереження оригіналу;

– переходити в режим установлення відповідних прав для вибраного документа;

– переглядати звіти про виконані дії з документом;

– відкрити обговорення щодо цього документа. Питання буде видно учасникам групи користувача, що має доступ до відповідної секції;

– змінити назву папки;

– видаляти папки. Після видалення папка потрапляє до кошика.

Для безпечної роботи з інформацією й попередження несанкціонованого доступу на кожному документі є електронний цифровий підпис, який відображає детальні відомості про користувача.

Під час перегляду документів користувач має такі навігаційні можливості:

– зберігати оригінал документа на комп'ютер користувача, якщо йому надана ця можливість;

– друкувати документи через web-інтерфейс, якщо власник документа надав користувачеві таку можливість;

– обговорювати та задавати питання за цим документом іншим учасникам, які мають доступ до документа;

– для зручності перегляду відомостей користувач має можливість масштабувати документ відповідно до своїх потреб;

– виконувати пошук необхідної інформації щодо документа.

Побудоване в такий спосіб навігаційне меню забезпечує користувачам зручну роботу з документами та дозволяє обговорювати деталі з іншими учасниками, яким був наданий спільний доступ до документа.

Логіка роботи web-додатка. Web-додаток «Excel Viewer» складається з клієнтської й серверної частин, що повністю відповідає технології «клієнт – сервер». Клієнтська частина реалізує

інтерфейс користувача, формує запити до сервера й обробляє відповіді від нього. Серверна частина отримує запит від клієнта, виконує обчислення, після чого формує web-сторінку й відправляє її клієнту з використанням протоколу SSL.

Логіка роботи web-додатка «Excel Viewer» полягає в такому. Користувач завантажує на сервер документи у форматі *.xls. Кожен документ проходить конвертацію в JSON Converter. Усі завантажені документи зберігаються на сервері у двох форматах (*.xls та *.json). Під час звернення клієнта до документа віртуальна машина Flash дає запит на сервер, який надсилає файл у зашифрованому вигляді. Віртуальна машина конвертує файл у заархівований із форматом *.txt. Інформація для користувача відображається в захищеному гат-архіві, що забезпечує безпечну роботу з документом.

Внутрішня структура web-додатка. Під час проектування web-додатка «Excel Viewer» програмний код було розділено на функціональні контейнери та мітки.

На рис. 1 зображено внутрішню структуру web-додатка.

Усі функціональні частини коду web-додатка об'єднані в заголовний контейнер «Facade», який містить у собі класи «Containers» і «Control». «Containers» розділений на «Toolbar container», «Work space container», «Windows container».

«Toolbar container» («Контейнер панелі інструментів») містить контейнери «Main toolbar», «Cell info toolbar», «Sheet toolbar», які відповідають за функціональні можливості панелі інструментів web-додатка.

«Work space container» («Контейнер робочої області») містить у собі контейнери «Data Grid» і «Data Chart», які відповідають за робочу область web-додатка та за окремо взятую комірку.

«Windows container» («Контейнер робочого вікна») містить у собі контейнери «Search windows», «Print windows», «Show hide sheets». Ці контейнери відповідають за пошук, друк і відкриття прихованих листів.

«Control» розділений на «Keyboard control», «Loader control».

«Keyboard control» («Контроллер клавіатури») контролює всі символи, які вводить користувач у комірку web-додатка.

«Loader control» («Контроллер документів, які завантажуються») містить контейнери «Sheet load control», «Compress control», «Encrypt control», «Sheet parse control». Ці контейнери відповідають за завантаження документів на сервер, їх конвер-

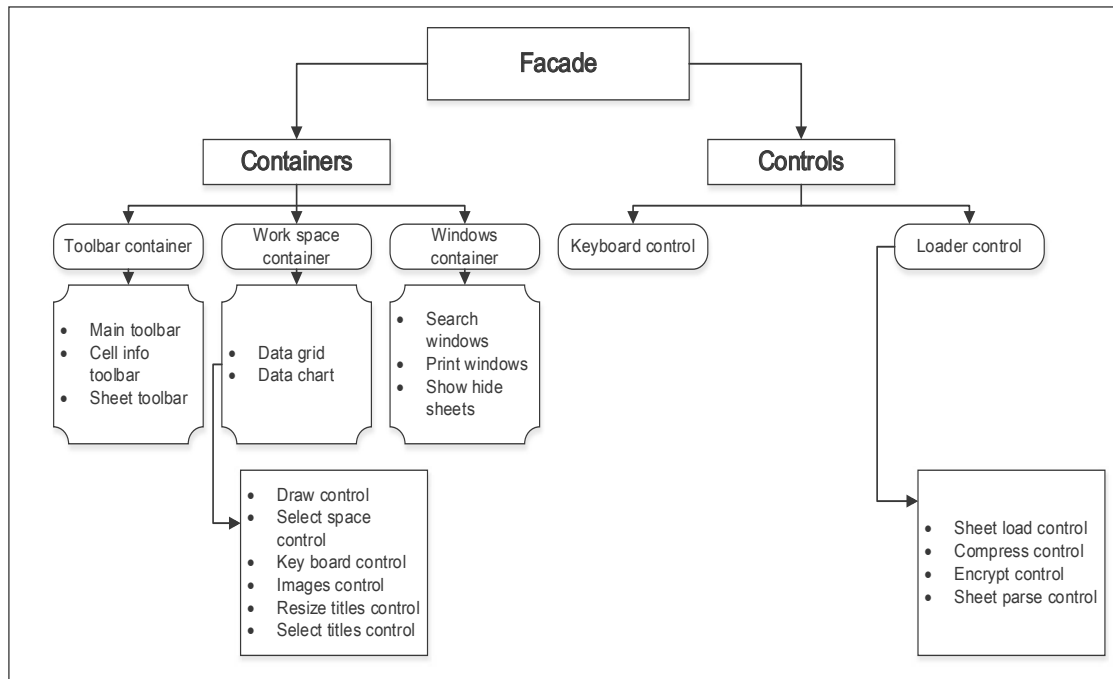


Рис. 1. Внутрішня структура web-додатка «Excel Viewer»

тацію у формат JSON і забезпечують безпечну роботу з документами.

Розбиття програмного коду на контроли та контейнери дозволяє вносити зміни у відповідну частину коду, не порушуючи при цьому загальної логіки функціонування web-додатка.

Реалізація методів безпечної роботи з документами. Web-додаток «Excel Viewer» дозволяє користувачам безпечно використовувати конфіденційну інформацію й спільно працювати з документами в режимі online. Для забезпечення цього та попередження можливих загроз були використані такі технології:

– SSL (Secure Sockets Layer) протокол – криптографічний протокол, який установлює безпечно з'єднання між клієнтом і сервером. Протокол забезпечує конфіденційність обміну даними між клієнтом і сервером, які використовують TCP/IP, причому для шифрування використовується асиметричний алгоритм із відкритим ключем. У шифруванні з відкритим ключем застосовується два ключі, причому будь-який із них може використовуватися для шифрування повідомлення. Якщо один ключ використовується для шифрування, то для розшифрування потрібно використовувати інший ключ. У такій ситуації можна отримувати захищені повідомлення, публікуючи відкритий ключ і зберігаючи в таємниці секретний ключ;

– блочний шифр – різновид симетричного шифру, що оперує групами біт фіксованої довжини

(блоками), характерний розмір яких змінюється в межах 64–256 біт. У блочному шифруванні інформація розбивається на блоки фіксованої довжини й шифрується поблочно;

– цифровий водяний знак – цифровий код, інтегрований в електронний документ. Містить ідентифікаційні дані ID, URL, адресу електронної пошти, логотип, час. Дозволяє ідентифікувати інформацію про авторські права;

– аутентифікація (Authentication) – процедура перевірки достовірності користувача. Перевірка достовірності у web-додатку виконується шляхом порівняння введеного користувачем паролю з паролем у базі даних користувачів, SMS-паролем і шляхом використання токенів.

Ці технології дозволяють захистити web-додаток від багатьох загроз, таких, як перехоплення інформації на шляху від сервера до клієнта, копіювання інформації на машині клієнта, використання фототехніки та функції копіювання вмісту екрану, а також від несанкціонованого доступу.

Висновки. Розроблення web-додатків є порівняно новим і перспективним напрямом розвитку інформаційних і телекомунікаційних технологій, який забезпечує оперативний і безпечний доступ до конфіденційної інформації організації чи установи з будь-якого кінця світу. Розроблений web-додаток призначається для роботи з Excel-документами через web-інтерфейс. Він мінімізує ризики інформаційної безпеки,

дозволяє здійснювати захищений оперативний доступ до конфіденційної інформації в режимі online, а також обговорювати її з іншими учасниками, яким був наданий доступ до даних, дає мож-

ливість спільно працювати з документами. Розроблений програмний продукт повністю відповідає сформульованим вимогам і забезпечує оперативний доступ до конфіденційної інформації.

Список літератури:

1. Бенкен Е.С. AJAX: программирование для Интернет. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 464 с.
2. Дунаев С.Б. Технологии Интернет-программирования. СПб.: БХВ-Петербург, 2001. 480 с.
3. Ключевые принципы Web 2.0. URL http://www.nbu.gov.ua/Articles/Kultnar/knp100t2/knp100t2_147-151.pdf.
4. Скотт Б. Проектирование веб-интерфейсов. СПб.: Символ-Плюс, 2010. 352 с.
5. Столбовский Д.Н. Основы разработки Интернет-приложений и Web-сервисов на основе ASP.Net. Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт, 2008. 256 с.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С EXCEL-ДОКУМЕНТАМИ

В статье анализируются вопросы, связанные с разработкой приложений для обеспечения оперативного и защищенного online-доступа к документам с использованием сети Интернет. Рассматривается структура и основные функциональные возможности web-приложений, предназначенных для решения этой проблемы. Предложена функциональная структура web-приложения, предназначенного для защищенной работы с Excel-документами. Описана структура рабочего окна разработанного web-приложения, его особенности и интерфейс. Определена логика работы web-приложения и подход к реализации методов безопасной работы с документами.

Ключевые слова: web-приложение, web-сервис, web-интерфейс, клиент-серверная архитектура, методы безопасной работы с документами.

SOFTWARE FOR SAFE WORK WITH EXCEL DOCUMENTS

The article analyzes issues related to the development of software applications to provide operative and secure on-line access to documents using the Internet. The structure and basic functionality of Web-applications intended to solve this problem are considered. A functional structure of a Web-application intended for safe work with Excel documents is proposed. Describes the structure of the working window of the developed Web-application, its features and interface. The logic of the work of the Web-application and the approach to the implementation of methods for safe work with documents are defined.

Key words: Web-application, Web-service, Web-interface, client-server architecture, methods for safe work with documents.