

УДК 621.339

О. М. РОЇК, Ю. В. МІРОНОВА, О. П. ВОЛКОТРУБ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ НА WEB – РЕСУРСІ

Анотація. В статті розглянуто питання розробки захисту відеоматеріалів на web-ресурсі. Було розглянуто та проаналізовано актуальність захисту відеоматеріалів, проведено порівняння з існуючими аналогами, проведено підбір оптимальних технологій та засобів реалізації. Також було приведено програмно-апаратні вимоги до комп'ютера користувача та сервера, санітарно-гігієнічні норми для робочого місця адміністратора сервера.

В статті було розроблено програмний модуль захисту відеоматеріалів на web-ресурсі, використовуючи технології компанії Microsoft. Це дало змогу реалізувати функцію програмного захисту потокового відео.

Ключові слова: потокове відео, захист відеоматеріалів, технологія захисту.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о разработке защиты видеоматериалов на web-ресурсе. Было рассмотрено и проанализировано актуальность защиты видеоматериалов, проведено сравнение с существующими аналогами, проведен подбор оптимальных технологий и средств реализации. Также было приведено программно-аппаратные требования к компьютеру пользователя и серверу, санитарно-гигиенические нормы для рабочего места администратора сервера.

В статье был разработан программный модуль защиты видеоматериалов на web-ресурсе, используя технологии компании Microsoft. Это позволило реализовать функцию программной защиты потокового видео.

Ключевые слова: потоковое видео, защита видеоматериалов, технология защиты.

Abstract. The article discusses the development of the protection of video on web-resource. It was reviewed and analyzed the relevance of protection of video, a comparison with existing analogues, conducted selection of optimal technologies and implementation. The requirements to the user's and server's soft- and hardware, the sanitary and hygienic norms for the server administrator's working space are given. The paper was developed software for video security module web-website using technology of Microsoft. This made it possible to implement software protection feature streaming.

Keywords: streaming video, protection video, protection technology.

Вступ

Передача даних через мережу Інтернет справедливо вважається ненадійною і саме тому існує необхідність аналізувати, розробляти та створювати методи і технології захисту відеоматеріалів.

Хоча даною проблемою цікавляться вже доволі довгий час, адміністратори web-ресурсів зазвичай займаються лише поверхневим захистом відео, в межах свого web-сайту, наприклад, обмежуючи доступ до контенту засобами мови розмітки HTML.

Максимально всебічно захистити відеоматеріали, не сильно навантажуючи обчислювальні потужності ЕОМ можливо завдяки новітнім технологіям, а саме – технології потокового мультимедіа. Завдяки цій технології користувач безперервно отримує потік інформації від сервера потокового мовлення.

В основному, мультимедіа інформація займає великі обсяги, так що витрати на зберігання та передачу такої інформації завжди великі, тому, в більшості випадків, передана в потік інформація стискається при передачі в мережу мовлення. Мультимедіа потоки бувають двох видів: за запитом або живими. Потоки інформації, що викликається за запитом користувача, зберігаються на серверах тривалий період часу. Живі потоки доступні короткий період часу, наприклад, при передачі відео зі спортивних змагань.

Отже, потокове відео – нова технологія, яка ще розвивається, але, тим не менш, стрімко завойовує позиції на ринку мультимедіа і має безліч аспектів, що потребують покращення та вдосконалення. [1]

Актуальність

За сучасних умов стрімкий розвиток інформаційних технологій індустрія on-line навчання та розваг досягла високого рівня. Все більше і більше компаній різноманітних напрямків переходять на цифровий формат передачі даних. При цьому слід відмітити, що одним з основних типів контенту є відеоматеріали та відео презентації, так як це один з найпростіших та найбільш ефективних способів надати користувачу інформацію про себе, про свої товари та послуги. В зв'язку з підвищеним попитом на технології захисту відео контенту, постає необхідність створення нових засобів захисту відео інформації, яка могла б використовуватись у web-додатках. Тому тема статті, що присвячена розв'язанню подібних задач, є актуальною.

Мета досліджень

Метою дослідження є розв'язання задачі захисту відеоматеріалів на web-ресурсі за допомогою технології потокового мультимедіа.

Постановка задачі

Для вирішення проблеми захисту відеоматеріалів на web-ресурсі необхідно розв'язати та дослідити такі задачі: проаналізувати існуючі загрози, проаналізувати існуючі методи захисту відео, описати метод захисту відеоматеріалу на web-ресурсі.

Однією із задач, які потрібно при цьому розв'язати, є задача розробки методу захисту відеоматеріалу на web-ресурсі. Аналіз показав, що найбільш зручною технологією для написання відео програвача було обрано технологію Microsoft Silverlight. Вона потребує використання мови ASP.NET для написання того ресурсу, на якому буде розміщено сервіс, а отже потрібен хостинг, який має інтерпретатор ASP.NET. Саме

таким хостингом є сервери під керуванням IIS6 або вище. В таблиці 1.1 наведені системні та програмні вимоги для сервера.[2]

Таблиця 1.1 – Системні та програмні вимоги для сервера

Програми	Вимоги для сервера
ЦП	Intel Celeron Dual-Core G530 2.4GHz/2MB/5GT/s чи подібний
ОЗУ	Не менше 4 Гб
Відеокарта	Будь-яка з підтримкою DirectX9.0 і роздільною здатністю не менше 1280x1024
ОС	Windows Vista\7, Windows Server 2008\2008 R2, MacOS
Браузер	IE9.0, чи подібний
Швидкість Інтернет-з'єднання	4Гбіт\с

Окрім комп'ютерів на базі MacOS, технологія Silverlight працює і з різноманітними портативними пристроями компанії Apple, а саме з iPhone, iPod touch: iOS 3.0, iOS 3.0.1, iOS 3.1, iOS 3.1.2, iOS 3.1.3, iOS 4.0, iOS 4.1, iOS 5.0; та iPad: iOS 3.2, iOS 4.2.1, iOS 5.0.

Враховуючи, що Silverlight може не коректно працювати з операційними системами Linux, до комп'ютера користувача також висувається ряд вимог, наведених в таблиці 1.2[3].

Таблиця 1.2 – Апаратно-програмні вимоги для користувача

Програми	Вимоги для користувача
ОЗУ	Не менше 1 Гб
Відеокарта	Будь-яка з підтримкою DirectX9.0 і роздільною здатністю не менше 1280x1024
ОС	Windows Vista\7, MacOS
Браузер	IE9.0, чи подібний
Швидкість Інтернет-з'єднання	Не менше 512 Кбіт\с

Таким чином видно, що вимоги до робочих станцій є не високими, адже на сьогоднішній день подібне обладнання не вважається найновішим та найдорожчим, але є достатньо продуктивним.

Розв'язання задачі

Технологія Microsoft Silverlight, яка пропонується в даній статті, базується для написання самого програмного коду, ASP.NET для розробки сайту-контейнера. Крім цього, було визначено важливість створення даного сервісу через відсутність достатнього захисту. З'ясовано параметри, які повинен мати сервер, для коректної роботи та відображення сайту, і визначенні мінімальні вимоги до ЕОМ користувачів, які виявились доволі низькими і тому не викликатимуть дискомфорту.

Для реалізації потокового відео необхідно перш за все закодувати його для передачі по каналу, створити можливість захищеної передачі закодованого сигналу, та забезпечити користувача засобами для декодування та перегляду. Компанія Microsoft надає необхідні засоби. Повна підтримка такої медіа-платформи містить наступні технології: підготовка – Microsoft Expression Encoder, доставка - IIS Media Services, відтворення - Microsoft Silverlight.

Microsoft Expression Encoder – це програмний додаток для Microsoft Windows для транскодування і нелінійного відео-редагування. Він може створювати відео-потоки для поширення та відтворення за допомогою Microsoft Silverlight .[4]

Expression Encoder дозволяє експортувати відео у форматі H.264 або VC-1. Він може підготувати відео-потоки для поширення через Microsoft Silverlight, підтримує управління плеєром Silverlight і Silverlight шаблони.

Деякі з можливостей Microsoft Expression Encoder включають:

1. Smart-кодування і перекодування для WMV, скорочення часу редагування, послідовне кодування групи відеофайлів, Live кодування з web-камер та відеокамер;
2. Smooth Streaming (720p+ відео з використанням HTTP) з оптимізованим клієнтом (Silverlight) і сервером (IIS з Smooth Streaming)
3. API, які були використані для створення плагінів для Silverlight Streaming , Amazon S3, і YouTube;
4. Імпорт XAML накладень, фільтрів, створених в Expression Design та налаштування їх часу, анімації, прозорості, розміщення та циклів;
5. Додавання підпису до відео за допомогою SAMI або W3C Timed Text формату;

6. Попередній перегляд і порівняння параметрів кодування в реальному часі та створення зображень з екрану;
7. Об'єктна модель для кодування двигуна, SDK для окремого завантаження [5].

Перш за все, IIS (Internet Information Services, до версії 5.1 – Internet Information Server) – це набір серверів для декількох служб Інтернету від компанії Майкрософт.[6]

Основний компонент IIS – web-сервер, який дозволяє розміщувати в Інтернеті сайти. IIS підтримує протоколи HTTP, HTTPS, FTP, POP3, SMTP, NNTP. IIS другий за популярністю web-сервер за кількістю сайтів, після Apache HTTP Server.

Основною новинкою цього сервера вважається IIS Media Services. Саме завдяки цьому модулю існує можливість реалізовувати потокове відео.

IIS Media Services являє собою набір розширень для Internet Information Services (IIS) 7, які доставляють і керують медіа-контентом. Вона є частиною повної технологічної платформи для розгортання високо доступного, високо масштабованого, медіа середовища доставки.

Стандартні засоби, доступні зі звичним набором функцій та модулів – Bit Rate Throttling, Live Smooth Streaming, Smooth Streaming.

Різноманітні модулі захисту on-line контенту розроблялись на рівні з першою версією Silverlight та були в неї включені. Пізніше ці модулі були оновлені, покращені, були виправлені різноманітні помилки, деякі можливості взагалі були видалені повністю, частково, або ж замінені на більш нові, що раніше не використовувались.[7]

На сьогоднішній день основним заходом із захисту будь-якої інформації і відеоматеріалів зокрема є аутентифікація та авторизація кінцевого користувача. Дійсно, це не дуже ефективний спосіб, так як він зазвичай вимагає постійного втручання спеціально навченої людини, або ж використання дуже розумної програми, яка б могла відслідковувати активність всіх авторизованих чи аутентифікованих користувачів. Тим не менш, для людини постійно перегляди логів активності є надто важкою роботою, а програма схильна підіймати «фальшиву» тривогу.

Однак, даний засіб захисту обмежить коло тих, хто має доступ до медіа контенту.

Наступним методом, реалізованим в Silverlight є шифрування потоку використовуючи SSL(Secure Sockets Layer) та Encrypted RTMP (RTMPE). SSL, як і його попередник TLS(Transport Layer Security), не шифрують медіа контент. Ці протоколи шифрують виключно канал передачі інформації, але вони потребують сертифікат безпеки, що не завжди є достатньо комфортним.

Encrypted RTMP (RTMPE) також шифрує виключно канал передачі даних, але він не вимагає ніяких сертифікатів.[8]

Таким чином цей метод дозволяє зашифрувати канал передачі між сервером і клієнтом, але не шифрує сам файл.

Ще один реалізований метод – Digital Rights Management (DRM). В цій технології компанія Microsoft досягла доволі високих результатів, так як вона працює з нею вже не один рік. DRM дозволяє встановлювати права доступу до медіа контенту, та надає змогу безпечно розповсюджувати цей контент. Digital Rights Management надає можливість створити ліцензію, строк придатності цієї ліцензії, та встановити її на сам медіа контент. Таким чином встановлені власником правила вбудовуються на сам файл і діятимуть навіть якщо файл буде завантажено на комп'ютер.

На рис. 1 приведено схему зміни швидкості передачі відео матеріалу з сервера клієнту. Швидкість може змінюватись від навантаження на канал передачі як з боку клієнта (відкриття додаткових веб-сторінок, завантаження будь-яких файлів з мережі), як з боку сервера (велика кількість вхідних підключень, віддаленість сервера від клієнта, некоректне налаштування локальної мережі, в якій знаходиться сервер), так і з боку провайдера Інтернет-послуг.

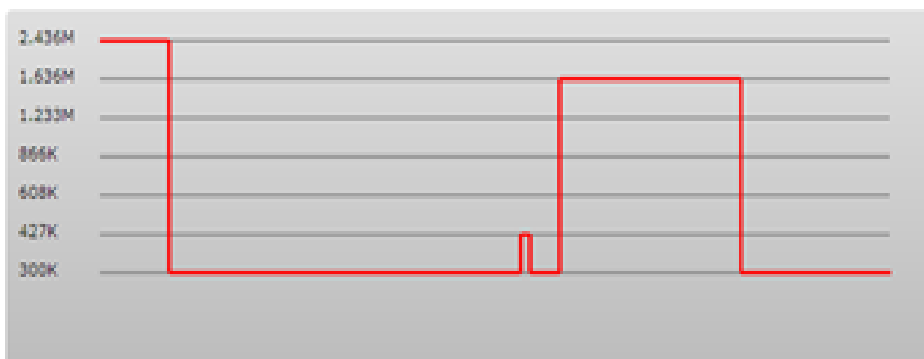


Рисунок 1 – Графік зміни швидкості передачі відео

Фактично, за допомогою даної технології можна встановлювати специфічні права доступу, що зможуть захистити медіа контент від використання будь-яким іншим чином, окрім заданого власником.

Тому, слід відмітити, що потокове відео на базі технологій компанії Microsoft дійсно зможе задовольнити користувачів за якістю, при цьому не вимагатиме надто великих та складних операцій по встановленню додаткового ПК чи модулів та оновлень до вже встановлених, матиме максимальну сумісність і при цьому буде достатньо захищеним.

Висновки

В ході написання даної статті було досліджено методи захисту відеоматеріалів на web-ресурсів та розроблено програмний модуль. Так, на сьогоднішній день все більше і більше компаній переходять на цифровий формат, представляючи різноманітні відеоматеріали на своїх web-сайтах для загального ознайомлення. Запропонований в даній статті метод вирішення цієї проблеми використовує новітні технології і може оновлюватись синхронно із оновленням використаних технологій.

Крім цього було проаналізовано сучасний стан питання, що розглядається, наведено найпоширеніші існуючі способи вирішення задачі. Також було проаналізовано існуючі аналоги та проведено порівняння з ними. В результаті було аргументовано, що захист відеоматеріалів у обраних аналогах поверхневий та недостатній, а отже розробка даного продукту є актуальною та необхідною.

Окрім цього було практично перевірено та обрано технології для реалізації потокового відео на web-ресурсі, висунуто вимоги до сервера, технічне та програмне забезпечення для коректного відображення та роботи з написаним програмним продуктом.

Результати проведених досліджень стануть основою для написання програмного продукту для захисту відеоматеріалів на web-ресурсі.

Література

1. Рихтер Дж. Программирование на платформе Microsoft .NET / Дж. Рихтер, 2009. – 420 с.
2. Мэтью Макдональд Silverlight and ASP.NET Revealed / Макдональд Мэтью 2007. – 256 с.
3. Мэтью Макдональд Pro Silverlight 4 in C# / Макдональд Мэтью 2010. – 346 с.
4. Gill Cleeren Microsoft Silverlight 4 Data and Services Cookbook / Cleeren Gill, Dockx Kevin 2010. – 593 с.
5. Nick Lecrenski Silverlight 4: Problem – Design – Solution / Lecrenski Nick 2010. – 215 с.
6. С. С. Байдачный Silverlight 4. Создание насыщенных Web-приложений / Байдачный С. С. 2010. – 374 с.
7. Вікіпедія – Потокове мультимедіа. // http://uk.wikipedia.org/wiki/Потокове_мультимедіа – 2011. – 14 трав.
8. Ю.Є. ЯРЕМЧУК Захист інформації і безпека інформаційних систем / ЯРЕМЧУК Ю.Є. Львів, Україна: 05 – 06 червня 2014. – 159 с.
9. Вікіпедія – Microsoft Silverlight. // http://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Silverlight – 2012. – 27 бер.
10. 100 найбільш відвідуваних web-ресурсів за 2011 рік. Рейтинг по країнам світу. <http://www.alexa.com/topsites/countries/UA-2012>. – 15 січ.
11. Microsoft Програмно-апаратні вимоги для Silverlight, ASP.NET, SQL Server 2008 R2. // http://www.microsoft.com/visualstudio/ru-ru/products_/2010-editions/professional/system_requirements-2010. – 20 квіт.
12. Сейтвелиева С.Н. Видеоурок как элемент образовательной технологии / С.Н. Сейтвелиева // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. нах. пр. – 2010. – № 24. – С. 131-135. А. Петраков [Защитные информационные технологии аудио видео электросвязи](#) 2010р.

Відомості про авторів

Роїк Олександр Митрофанович – д. т. н., професор, завідувач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 : тел. 598294.

Міронова Юлія Володимирівна – к. е. н., старший викладач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 : тел. 598294.

Волкотруб Олена Петрівна – студентка четвертого курсу ФМ, ВНТУ.