УДК 004.8

М.А. Гайдучок

РОЗРОБКА КРОСС-ПЛАТФОРЕМННОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАХВАТУ І ПЕРЕДАЧІ АУДІО/ВІДЕО ПОТОКУ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до реалізації кросс-платформної програми для захвату зображення з дисплею комп'ютера на інший пристрій з мінімальними затримками, високою частотою кадрів та з мінімальними потребами щодо пропускної спроможності.

Ключові слова: потокове відео/звук, захват зображення, H.264, кроссплатформність, IntelQVS, Qt, FFmpeg, OpenGL.

Abstract

The approach to implementing a cross-platform program to capture images from a computer display to another device with minimal latency, high frame rates and with minimal demands on bandwidth.

Keywords: streaming video / audio, image capture, H.264, cross platform, IntelQVS, Qt, FFmpeg, OpenGL.

З кожним роком область застосування потокового аудіо/відео зростає з потребою користувача, збільшення можливостей інтернет провайдерів та обчислювальних потужностей обчислювальної техніки. Кожен на сьогоднішній день уже мав смогу скористатися його перевагами, оскільки ми щодня переглядаємо неймовірно велику кількість відео контенту з мережі Інтернет з різноманітних пристроїв таких як телефон, комп'ютер чи телевізор [1].

Можливості інтернет провайдерів забезпечити широкосмуговий доступ в інтернет навіть в найвіддаленіших регіонах, підштовхують власників інтернет ресурсів створювати більш функціональні, але в той же час складні і масивні веб-додатки, що вимагають високих швидкостей передачі даних і низького час відгуку. Використання мультимедійних сервісів в сучасних інформаційних мережах набуло широкого поширення - все більше людей вважають за краще використовувати IPTV замість прийому аналогового сигналу через антену і сервіси перегляду мультимедійних матеріалів онлайн замість звичної покупки мультимедійних дисків в магазині.

Однак, для обслуговування зрослого числа бажаючих скористатися сучасними технологічними можливостями передачі мультимедійних даних, виявилися не готові постачальники мультимедійних послуг. У підсумку, з'явилися протоколи передачі даних і розширені можливості компресії мультимедійних даних, частково вирішують ці проблеми.

Але особливістю сервісів до яких ми звикли це що на стороні серверу, звідки і скачуємо відео, відео файл уже здебільшого там присутній, якщо ж ні то використовується так званий буфер для того щоб забезпечити безперервність потоку з урахуванням витраченого часу на отримання зображення його обробка, ущільнення та передачу, але такий підхід створює затримки які не дозволяють працювати в режимі реального часу.

Новизна розробки полягає в тому, що в програмному забезпеченні використовується технологія апаратного ущільнення відео потоку, яке дозволяє значною мірою зменшити час підготовки відео. В ролі такої технології використовується Quick Sync Video компанії Intel, що дозволяє використовувати апаратні можливості графічного процесора для ведення розрахунків. Враховуючи особливості роботи мережі Інтернет крім затримок на ущільнення слід враховувати можливості провайдерів щодо швидкості передачі, часу відклику, а також розмір пакетів та методи їх передачі [2].

Проаналізувавши сучасну ситуацію було вирішено використовувати широко відомий стандарт H.264, оскільки він забезпечує багато кадрове передбачення, що включає в себе: використання попереднього кадру в якості основи для подальшого, обробку тільки змінюється фрагмента кадру з можливістю посилання на попередній кадр до 32 разів, добре піддається розбиттю на потоки, має апаратну підтримку декодування на безлічах різноманітних платформах і має багато інших особливостей [3]:

1. Стиснення макроблоків без втрат, за рахунок більш точного опису області макроблоку;
2. Змінні розміри блоку стиснення, що дозволяє точно виділити краю рухомих об'єктів;
3. Функції стійкості до помилок.

Разом з передачею відео потоку, потрібно передавати і аудіо, яке теж вимагає стиснення. Основним протоколом для стиснення стерео звуку, який отримав найбільш широке поширення в інтернеті, є MP3 (MPEG-1 Layer 3 [4]). Кодек використовує спектральний відсікання з використанням оптимальних критеріїв, залежно від вимог до вихідного потоку. Оптимальним, для передачі потокового аудіо, є бітрейт в 128 кбіт \ сек. Він забезпечує не тільки прийнятну якість звуку для потокового відео стандартної чіткості, але і низьку потребу в пропускної здатності каналу передачі даних [4].

Використовується P2P з'єднання, для того щоб уникнути затримок на проміжних ділянках мережі. Щодо протоколу передачі даних на даний момент ведеться аналіз двох 3 відомих протоколів UDP, TCP, WebSocket. Перших 2 більш широко відомі, і використовуються найчастіше, третій же з'явився відносно недавно і розглядається як найбільш перспективний, оскільки при передачі містить мінімальну кількість надлишкової інформації [5].

Результатом, на який спрямований запропонований спосіб, є підвищення швидкості ущільнення відео та аудіо, а також дозволяє зменшити затримки при передачі даних, а також при відтворенні на стороні клієнта.

Розроблено програмне забезпечення з використанням мови програмування C++, «фреймворку» Qt та бібліотек IntelQVS, FFmpeg, OpenGL, що дозволяють виконати ущільнення максимально швидко завдяки можливості гнучкому конфігуруванню кодеку H.264, а також забезпечують можливість перенесення коду на платформи Windows, Linux, Android [6,7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. HTTP Live Streaming Overview — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: https://developer.apple.com.
2. Intel Quick Sync Video — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_Quick_Sync_Video
3. Стандарт сжатия видеоизображения H.264 — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: http://wisol.ru/articles/standart-H264.
4. Руководство по HD-звуку — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: http://www.thg.ru/video/hd_audio_i/hd_audio_i-01.html.
5. TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: http://tools.ietf.org/html/rfc793.
6. Семеренко В. П. Програмування мовами С та С++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.
7. Андрей Боровский - Qt4.7+. Практическое программирование на C++ - СПб.:, БХВ-Петербург, 2012 - 496с

Микола Анатолійович Гайдучок — студент групи 1КІ-12б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nico13051995@gmail.com.

Науковий керівник: ***Микола Андрійович Очкуров*** — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Mykola A. Haiduchok — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nico13051995@gmail.com.

Supervisor: ***Mykola A. Ochkurov*** — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.