

УДК 004.054

## РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЯ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СИСТЕМЫ ПОТОКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ МЕДИАДАННЫХ НА БАЗЕ ADVANCED MEDIA FRAMEWORK

**Денисенко К.А.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Муромцев Д.И.**

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

В докладе поднимается тема особенностей контроля качества при разработке систем потоковой передачи медиаданных на примере исследования инструмента для облачного гейминга, спроектированного на основе Advanced Media Framework, предоставляющего доступ к GPU для обработки мультимедиа. Предлагается решение по непрерывному контролю качества систем потокового мультимедиа путем разработки системы автоматизированного тестирования.

**Введение.** В настоящее время количество медиаконтента стремительно увеличивается, при этом важной составляющей всего медиаконтента, представляют собой системы потоковой передачи медиаданных, называемых также системами потокового мультимедиа или стриминговыми системами: от пользовательских прямых трансляций до корпоративных решений для удаленного доступа в реальном времени, функционал которых может быть значительно расширен в зависимости от потребностей компании[1]. Вместе с этим системы потоковой передачи медиаданных могут рассматриваться в широком ключе инструментов для выполнения высокопроизводительных задач на удаленных вычислительных устройствах с получением ответа по сетевому протоколу в режиме реального времени.

При таком единовременном и непрерывном взаимодействии остро стоит вопрос тестирования и контроля качества при разработке подобных систем[2]. При этом важно не только точно, но и оперативно выявлять дефекты в системе. В первую очередь в категорию параметров качества относят битрейт видеопотока, передаваемое разрешение и количество кадров, с различными комбинациями которых производится тестирование[3]. Однако такое тестирование, хоть и приближено к пользовательскому поведению, не позволяет быстро и точно выявлять дефекты по ходу разработки и представлять подробную информацию о текущем состоянии продукта.

Целью данной работы является разработка решения для обеспечения автоматизированного непрерывного контроля качества систем потокового мультимедиа с исследованием способов измерения качества стриминговых систем, определением понятия приемлемого качества подобных систем и выявлением важных для сбора и анализа метрик.

**Основная часть.** В качестве решения для непрерывного контроля качества системы потоковой передачи медиаданных с оперативным и точным выявлением дефектов предлагается разработка системы автоматизированного тестирования с учетом особенностей систем потокового мультимедиа.

В качестве целевой стриминговой системы выступает инструмент Streaming SDK, созданный для потоковой передачи медиаданных с удаленного сервера на клиентские устройства, а также управления сервером с клиентской стороны для предоставления возможности облачного гейминга. Инструмент Streaming SDK, хоть и является проприетарным, спроектирован на базе Advanced Media Framework (AMF) SDK – свободно распространяемого по лицензии MIT фреймворка, предоставляющего возможность задействовать ресурсы медиаускорителей для кодирования и декодирования видео, преобразования цветовых пространств и низкоуровневой обработки графики[4].

В ходе работы производится анализ нескольких стриминговых решений, а также выявляются ключевые особенности и метрики, важные для анализа состояния стриминговой системы как с серверной, так и с клиентской сторон. Производится исследование по зависимости метрик и передаваемых медиаданных, составляются тестовые случаи для проверки гипотез и на основе проведенного исследования формулируются критерии приемлемого качества системы потокового мультимедиа. После сравнения нескольких потенциальных реализаций автоматизации предлагается решение с использованием системы непрерывной интеграции Jenkins и языков программирования Python и Groovy. Процесс автоматизированного тестирования включает в себя автоматизированную сборку стриминговой системы из исходного кода, запуск клиент-серверного взаимодействия на нескольких устройствах, определение тестовых групп, анализ файлов журнала с обеих сторон по выделенным с помощью гипотез правилам и вывод результатов тестовых случаев с описанием результатов, снимками экранов и видео как с серверной, так и с клиентской сторон, а также журналами сервера и клиента целевой системы.

**Выводы.** Представленное решение позволяет точно и удобно выявлять дефекты в целевой стриминговой системе, и в первую очередь ориентировано на разработчиков для сокращения времени поиска дефектов, а значит и уменьшения их количества. Система обеспечивает непрерывный контроль качества, предоставляя оперативную информацию по текущему состоянию продукта, а также помогая формировать необходимую специфическую статистику, что ускоряет рабочие процессы с продуктом.

Несмотря на то, что разработка предназначена для обеспечения контроля качества конкретного инструмента, проведенное исследование на конкретной стриминговой системе позволяет сделать выводы об обеспечении контроля качества подобных систем в целом за счет независимости системы автоматизированного тестирования и рассмотрения системы потокового мультимедиа с позиции «черного ящика». Предлагаемое решение может быть перенесено на аналогичную целевую систему, а функционал может динамически дополняться в зависимости от требований к конкретному продукту.

#### **Список использованных источников:**

1. Козлов А.С., Дудник С.В., Култазин Н.М., Ангапов В.Д., Гринер В. Применение распределенных вычислений при работе с потоковым мультимедиа // Наука, техника и образование. 2020. №6 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-raspredeleennyh-vychisleniy-pri-rabote-s-potokovym-multimedia> (дата обращения: 12.02.2023).
2. Манакова И.П. Построение интернет-видеосистем с позиции микроконтекстного подхода. Теоретические и практические аспекты развития современной науки // Материалы VI международной научно-практической конференции, Москва, 26 декабря 2012 г. М.: Изд-во «Спецкнига», 2012. С. 97-100.
3. Kruglov A. Interpretation of objective video quality metrics // Elecard: Video compression guru. 2022. URL: [https://www.elecard.com/page/article\\_interpretation\\_of\\_metrics](https://www.elecard.com/page/article_interpretation_of_metrics) (дата обращения: 12.02.2023)
4. Advanced Media Framework - GPUOpen [Электронный ресурс]. URL: <https://gpuopen.com/advanced-media-framework/> (дата обращения: 12.02.2023)