

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ АНАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ IPTV

Малахов А.К., Сагитов А.М., Полежаев П.Н.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Появление и широкое распространение сетей IP, являющихся универсальным способом передачи цифровой информации, позволило использовать технологию передачи видео и аудио информации по ним. Эта технология получила название IPTV. Благодаря использованию сетей IP появилась возможность получать информацию от зрителя, позволяя ему участвовать в формировании просматриваемого контента, сетки вещания и т.п. Поскольку среднестатистический человек с помощью зрения получает 70-90% всей информации об окружающем мире, услуга активно развивается. Самой главной сложностью в предоставлении услуг по сетям IP является недостаток скорости соединения со зрителем, вследствие чего случаются неполадки в эфире [1].

Услуга IPTV активно увеличивает нагрузку на сеть с одной стороны, но с другой – увеличивает прибыль операторов. Очень часто пользователи, сами того не подозревая, увеличивают нагрузку на сеть. Начиная «щелкать» каналы с одного на другой, как обычно при использовании традиционного антенного телевидения, пользователь не подозревает, какую сложность создает для сети IPTV. При нажатии на кнопку переключения канала сеть начинает свою работу. Нужно совершить несколько действий:

- отключение пользователя от подключенной группы многоадресного вещания;
- подключение к другой группе многоадресного вещания, а в случае ее отсутствия (данный канал никто не смотрит) создание новой группы;
- при использовании процедуры IGMP snooping все действия передаются в сеть с целью обновления всех реестров.

В связи с этим возникают проблемы: задержки при переключении, снижение качества, что сильно раздражает тех пользователей, которые переключали каналы при использовании антенного телевидения. Но еще более глубокая проблема заключается в массовом переключении каналов, например, при появлении рекламы во время показа фильма. В мире обнаружилось новое явление – «спираль коллапса» сети IPTV.

В случае массового переключения сеть начинает перегружаться и, вследствие этого начинают теряться пакеты данных. Зачастую обиденный пользователь не будет ждать, увидев плохую картинку, и переключит канал снова, тем самым увеличив еще больше нагрузку на сеть. Таким же образом в это время может поступать другой пользователь, второй, третий и т.д. В итоге сеть падает и требует перезагрузки всей системы [2].

Именно поэтому необходима правильная настройка системы маршрутизации, диагностика и тестирование всей транспортной сети.

Тестирование на задержку (Zapping) при переключении, на устойчивость при массовом переключении и многие другие. С целью выяснения причин неполадок и предотвращения новых, поставщики сервисов начали производить анализ качества IPTV.

Прежде чем предоставить услугу, провайдер должен проверить состояние сети и качество сигнала. Зачастую компании, предоставляющие услуги IPTV, ограничиваются отправкой пакетов определенной длины по сети. В случае их потери сеть считается непригодной для предоставления услуги. Однако такое тестирование часто не помогает выявить причины всех сбоев, например, таких, как неправильная информация о передаваемых услугах или отклонения скоростей потоков от заявленных.

Более углубленное тестирование подразумевает использование специальных анализаторов для контролирования качества сигнала при использовании IPTV. Сегодня существует 2 различных типа стандартов – открытые и проприетарные. Среди международных организаций можно выделить ATIS IIF (Alliance for Telecommunications Industry Solutions IPTV Interoperability Forum), ISMA (Internet Streaming Media Alliance), ITU (International Telecommunication Union), OIPF (Open IPTV Forum). Вот некоторые вопросы, рассмотренные в общепринятых стандартах:

- набор требований к совместимости систем;
- элемент подсистемы защиты содержания технических средств, защиты авторских прав;
- набор условий к структуре сквозного предоставления IPTV-услуг;
- алгоритм шифрования, поддерживающий совместимость за счет шифрования/дешифрования MPEG-2 видео потоков;
- высокоуровневая структура сквозного предоставления IPTV-услуг с поддержкой совместимости систем.

Европейский институт стандартизации в электросвязи ETSI разрабатывает архитектуру IPTV в составе сети NGN на базе подсистемы IMS, а также на базе подсистемы IMS в рамках технического комитета TISPAN. Важным направлением в деятельности ETSI является цифровое вещание DVB. На форуме «DSL Forum» рассматриваются вопросы по разработке стандартов совместимости, удаленного управления цифровой техникой в доме, улучшения широкополосного доступа. Также уже разработаны и улучшаются стандарты по улучшению сетевой архитектуры и внедрению оптической сети, по обеспечению авторизации абонентов и управления профилями, по обеспечению эффективного удаленного управления телеприставками.

Нормативные документы «DSL Forum» называются Technical Report (Технический доклад). Готовящиеся (незаконченные) технические доклады называются Working Texts (Рабочие тексты).

Рабочая группа по проблемам Интернета IETF занимается стандартизацией протоколов, необходимых для предоставления IPTV.

Анализаторы осуществляют тестирование ошибок 1-го, 2-го и 3-го приоритета согласно стандарту ETSI TR 101 290 [3]. Первый и второй

приоритет затрагивают технические параметры, третий – отвечает за визуальную составляющую потока. Проверяется базовая структура транспортного потока, в частности, синтаксическая корректность таблиц PAT и PMT, реальное присутствие всех заявленных PID-ов. Это основной стандарт, по которому определяется качество сигнала IPTV.

Анализаторы бывают программные и аппаратные. Каждый из них имеет свои плюсы и минусы. Рассмотрим аппаратные анализаторы. Они изготавливаются различными компаниями. Некоторые из них являются портативными, поэтому более удобны в эксплуатации.

Например, Sencore VideoBRIDGE VB-120 [4] имеет качественные механизмы полноценного мониторинга. Он анализирует транспортные потоки согласно стандарту TR 101290 (1, 2, 3 приоритета) с помощью циклического алгоритма. Таким образом, возможно осуществление одновременного мониторинга путем последовательного опроса каждого потока. Он также имеет возможность установки дополнительных модулей с различными интерфейсами подключения. Основная задача анализатора – выявление аварийных и тревожных событий. Данная система фильтрации подобных сообщений и событий основана на проработанных и сложных шаблонах. Они позволяют с высокой точностью отфильтровать события независимо от уровня: произошло какое-либо событие в транспортном потоке, сервисе или на уровне PID.

Анализатор IPTV KIWI-3210 [5] может осуществлять анализ в оптоволоконных сетях и сетях Ethernet каналов MPEG-2/MPEG-4 как в стандартном разрешении, так и их высокой четкости. Чаще всего прибор осуществляет тестирование в пассивном режиме, однако имеет возможность эмулировать режим STB. Он позволяет диагностировать основные проблемы IPTV. Доступ к результатам оценки пользователь имеет с помощью встроенного браузера. Анализатор поддерживает:

а) тестирование ADSL – включает в себя оценку параметров линии (технология ADSL, достигнутая и максимально возможная скорость, мощность передатчика и другие), сбор информации об ошибках (количество ошибок в заголовках, исправлений ошибок при помощи FEC, ошибки CRC и др.);

б) эмуляция модема - работает в 3 режимах: мост, PPPoE, PPPoA, поддерживает трафик классов: ATM, UBR, VBR и CBR;

в) тестирование IPTV поверх интерфейсов прибора (ADSL, Ethernet) в режиме отправки IGMP-запросов или поиска потоков;

г) анализ заголовков MPEG-2TS, джиттера и потерь;

д) тестирование PPPoE;

е) эмуляция компьютера, установление и проверка соединения PPPoE на ADSL и Ethernet интерфейсах;

ж) утилиты Ping, Ipconfig, Tracert и Route на ADSL и Ethernet интерфейсах, с помощью которых осуществляются дополнительные проверки.

Анализатор АТП-1 [6] предназначен для контроля параметров цифрового транспортного потока стандартов ISO/IEC 13818–1 (MPEG–2) и H/264/AVC (MPEG-4) в соответствии с рекомендацией ETSI TR 101290.

Сравним данные анализаторы по основным критериям, которые могут повлиять на его выбор (см таблицу 1).

Таблица 1 – Сравнение аппаратных анализаторов.

| Аппаратное средство Параметры | Sencore VideoBRIDGE VB- 120 | IPTV KIWI- 3210 | Анализатор АТП-1 |
|---|--|----------------------------------|---|
| Поддержка MPEG-2 | есть | есть | есть |
| Количество анализируемых потоков одновременно | до 10 (опция до 50) | нет данных | 1 |
| Ограничение скорости потока | 120 Мбит/с | 10 Мбит/с | 108 Мбит/с |
| Измерение скорости потока | есть | есть | есть |
| Поддержка и определение меток 802.1Q VLAN | есть | нет | нет |
| Автономность | нет | до 8 часов | нет |
| Установка разработки собственного ПО | нет данных | нет данных | нет данных |
| Коннекторы | 10/100/1000 BASE-T Ethernet (802.3u and 802.3ab)- RJ-45 10/100 BASE-TX Ethernet management (802.3u) - RJ-45 Оптический вход - SFP ASI вход - 75 ohms SMB USB - Type A | ADSL (RJ-11), LAN/WAN (RJ-45) | синхронный параллельный, асинхронный последовательный, последовательный RS - 232C, параллельный порт LPT (технологический). |
| Стоимость, руб. | 250000 | 300000 | 200000 |

Среди программных анализаторов можно выделить feStream Analyzer и NetUP IPTV Probe.

Программный анализатор feStream Analyzer [7] позволяет обученному специалисту быстро проводить тестирование и классифицирование системы IPTV. Для тестирования специалисту необходимо подключить ноутбук с установленным приложением через Ethernet-порт. Данное ПО анализирует как многоадресные потоки IPTV, так и одноадресные – потоки сервиса VoD. Анализатор выдает набор параметров потоков IPTV, например, оценку видео, звука и комбинированную оценку видеослужбы, полную статистическую информацию по транспортным потокам. Пользователь при этом имеет возможность вывести полученный результат в виде графика, сгенерировать отчеты о результатах тестирования всех потоков IPTV или каждого отдельно.

NetUP IPTV Probe [8] является бесплатной системой, позволяющей осуществлять мониторинг и контроль качества услуг IPTV. Данная система имеет лицензии GPLv2, GPLv3 и открытый исходный код. Приложение контролирует структуру IPTV-потоков и оценивает потери пакетов во время передачи по сети. Анализатор сохраняет все показания опрашиваемых потоков в базу данных. Он предоставляет возможность просмотра графика многоадресного потока, отслеживать IGMP-запросы. NetUP IPTV Probe устанавливается и на абонентском устройстве и на сервере, генерирующем многоадресные потоки.

Любое построение эффективной системы мониторинга будет включать в себя большое количество факторов, каждый из которых влияет на качество предоставляемых услуг. Система должна легко масштабироваться и адаптироваться под любые потребности провайдеров. Среди аппаратных анализаторов можно выделить Sencore VideoBRIDGE VB-120, т.к. он наиболее оптимально позволяет решить поставленную задачу с помощью сложных шаблонов, имеет возможность подключения через различные коннекторы. Среди программных анализаторов особое внимание следует уделить NetUP IPTV Probe, т.к. он имеет лицензии GPLv2, GPLv3, а также существует возможность написания собственных дополнительных модулей.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №15-07-06071), Президента Российской Федерации, стипендия для молодых ученых и аспирантов (СП-2179.2015.5).

Список литературы

1. Джакония В.Е. Телевидение.- М.: Радио и связь – 1986г
2. Стандарт ETSI TR 101 290 V1.2.1 (2001-05) [Электронный ресурс] Режим доступа:http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101200_101299/101290/01.02.01_60/tr_101290v010201p.pdf – 28.11.2015
3. Бакланов И. Г. SDH-NGSDH: практический взгляд на развитие транспортных сетей. М.: Метротек – 2006г.

4. *VideoBRIDGE VB 120* - базовый анализатор IP-TV/OTT [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mvadim.ru/Manufacturers/Sencore/Sencore.VB120.pdf> – 29.11.2015
5. Анализатор IPTV *KIWI-3210* [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ampural.ru/images/kiwi/catalog/kiwi_3210.pdf – 29.11.2015
6. Анализаторы цифрового телевизионного транспортного потока *АТП-1* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://td-str.ru/file.aspx?id=32009> – 30.11.2015
7. Программный экспертный IPTV-анализатор *feStream Analyzer* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.treatface.ru/brands/festream/programmnyy-ekspertnyy-iptv-analizator-festream-analyzer/> – 02.12.2015
8. *NetUp IPTV Probe* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.netup.tv/ru-RU/iptvprobe.php> – 02.12.2015