

IP Quality Monitor – mreceiver. Модуль для измерения качества IPTV

Оглавление

Расположение.....	1
Параметры запуска.....	2
Порядок работы.....	2
Запуск в режиме пакетного теста.....	3
Соответствие полей.....	7
Методики измерения параметров.....	7
Delay Factor.....	7
Media Loss Rate.....	8
Media Loss Time.....	8
Media Loss Pieces.....	8
Media Loss Bytes.....	9
Inter-packet Arrival Time.....	9
Bitrate.....	9

Модуль для измерения качественных характеристик услуг IPTV реализован в виде утилиты командной строки mreceiver. В системе IQM (IP Quality Monitor) модуль задействуется в режиме пакетного теста: агент измерений IQMA в определенные программы тестирования моменты времени выполняет утилиту mreceiver. Параметры измерений передаются через поток стандартного ввода, через командную строку, некоторые параметры могут быть заданы в конфигурационном файле mreceiver. После проведения измерений параметры качества передаются агенту в потоке стандартного вывода в параметризованном виде.

Расположение

Расположение файла программы-ресивера может быть произвольным, зависит от пожеланий администратора системы. Файл конфигурации должен размещаться в том же каталоге, что и исполняемый файл и должен называться mreceiver.conf. В противном случае, путь к файлу конфигурации следует указать в параметре командной строки через ключ -C или --config (см. Параметры запуска).

Утилита размещается в пользовательском HOME в директории mreceiver. Для Ubuntu это `/home/user/mreceiver`

Для платформы IP Plug:
`/root/mreceiver`

Директория mreceiver содержит саму утилиту и ее конфигурационный файл

```
user@R1000:~/mreceiver$ ls -la
total 672
drwxrwxr-x 2 user user 4096 Jun 13 18:29 .
drwxr-xr-x 4 user user 4096 Jun 13 17:53 ..
-rwxrwxr-x 1 user user 672720 Jun 13 17:53 mreceiver
-rw-rw-r-- 1 user user 57 Jun 13 18:29 mreceiver.conf
```

Параметры запуска

Для получения опций командной строки необходимо выполнить `mreceiver` с флагом `-h` или просто запустить с некорректным набором параметров:

```
maxim@192:~/src/cpp/mreceiver$ ./mreceiver
string exception: mreceiver [options] <src_if_address>:<mcast_group_address>:<port>
-h          print help message and exit
-v          print version number and exit
-d|--duration=<sec> test duration in secons (default:10)
-C|--config=path2cfg path to configuration file (default:./mreceiver.conf)
```

- `-h` – вывод справочного сообщения и завершение
- `-v` – вывод информации о версии и завершение
- `-d` – флаг позволяет задать длительность тестовой сессии, т.е. время в секундах в течении которого будет осуществляться прием телевизионного транспортного потока. По умолчанию – 10 секунд
- `-C` – путь к файлу конфигурации, по умолчанию будет использоваться текущее расположение исполняемого файла ресивера с добавлением «.conf» а конце
- `src_if_address` – указывает адрес интерфейса системы, на котором следует осуществить подписку на multicast группу
- `mcast_group_address` – указывает адрес multicast группы
- `port` – указывает номер порта локального сокета для приема данных

Содержимое файла конфигурации:

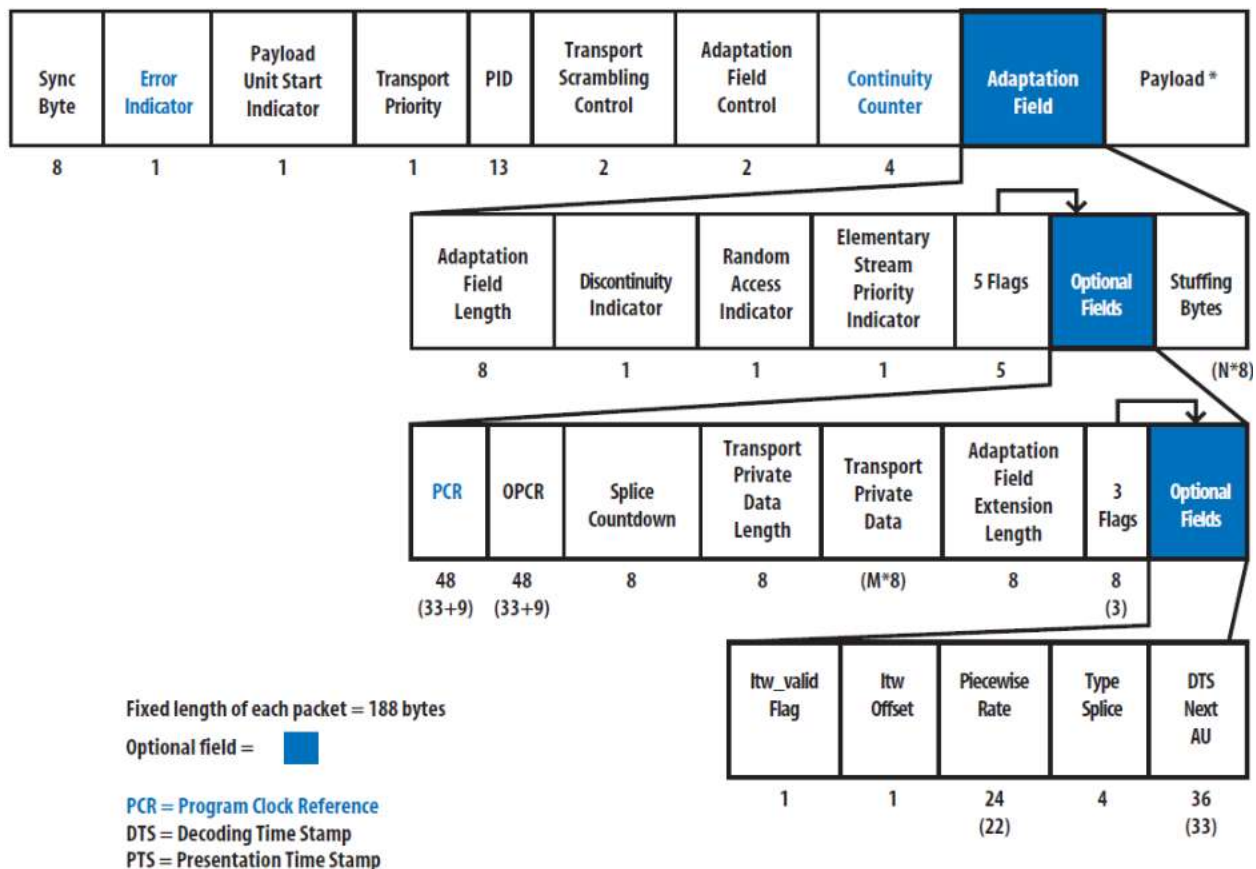
```
user@R1000:~/mreceiver$ cat mreceiver.conf
set SID grt_gm-098_r1000
set SIP 10.128.159.2
set Key 81aea8eac1fbce51037decf2cac48a21
set TestTime 30
set RecvTimeOut 3
```

- `set Key` – устанавливает ключ активации модуля `mreceiver`
- `set TestTime` – устанавливает длительность тестовой сессии в секундах по умолчанию. Может быть переопределено параметром `-d` командной строки
- `set RecvTimeOut` – устанавливает таймаут в секундах, который будет использоваться при приеме трафика подписка
- `set SIP` – указывает адрес интерфейса системы по-умолчанию, на котором следует осуществить подписку на multicast группу
- `set SID` – идентифицирует агента на котором установлен модуль, соответствует параметру `SID` (Agent name)

Порядок работы

После запуска ресивер подписывается и начинает принимать поток, заданный в командной строке. Ресивер переводится в режим получения сообщений для групп, на которые совершена явная подписка. На данный момент поддерживается метод вещания:

MPEG-TS поверх UDP. Подбирается формат кадра MPEG-TS из вариантов: стандартный 188-байтный, M2TS, DVB_ASI, ATSC. После этого ресивер приступает к разбору заголовков MPEG-TS:



MPEG-2 frame format

Рисунок 1 Формат кадра MPEG-TS

Используется PCR синхронизация из опционального поля заголовка адаптации для расчета Delay Factor (дрожания синхронизации) по-сути – PCR-jitter, рассчитывается минимальное, среднее и максимальное отклонение значения от бортовых часов. Используется Continuity Counter для оценки Media Loss Rate. Подробнее по методикам измерения параметров см.Методики измерения параметров.

Запуск в режиме пакетного теста

Для проведения измерений под управлением системы IQM, необходимо сконфигурировать запуск ресивера в режиме пакетного теста. В идеологии системы IQM тест – это процесс измерения характеристик доставки трафика, который пропускается между двумя агентами: агентом-инициатором и сопряженным агентом. В случае процесса измерения параметров доставки IPTV-трафика, инициатором является IQM-агент выполняющий пакетный тест, сопряженным агентом должен стать источник широковещательной рассылки IPTV. Для корректной работы в системе IQM необходимо определить весь перечень источников данных multicast IPTV (каналов), которые

потребуется установить на мониторинг. Для этого воспользуйтесь формой AGENTS CONFIGURATION: Configuration --> IQM Agents --> Agents.

The screenshot shows the 'AGENTS CONFIGURATION' form in the NETPROBE interface. The form is titled 'IQM - [logged as maxim] - AGENTS CONFIGURATION: AGENTS CONFIGURATION'. It features a navigation menu at the top with options like Administration, Configuration, Statistics, Graphics, Group reports, Custom reports, Live alarms, Map (hour), Map (alive), and Help. Below the menu is a toolbar with icons for add, get, fill form, CSV, view, change, delete, clear, expert, and filter. The main form area contains the following fields and options:

- Deploy on:**
 - On agent
 - On DB
 - Drop statistics when deleting
- Agent ID:** TV_HD_Life
- Agent name *:** TV_HD_Life
- Agent IP *:** 233.81.116.72
- Agent type:** MCAST_VIDEO (IQM)
- Network layer:** SERVICE (CORE)
- Zone *:** IPTV (1)
- Listen port:** 1234 (1189)
- Status:** UP (UP)
- Operational status:** UP (UNKNOWN)
- Longitude and Latitude:** (empty)
- Description:** HD Life

Рисунок 2 Форма заведения источника multicast IPTV

Параметр	Значение
Agent name *	Название канала - уникальное символическое обозначение источника multicast IPTV. Допускается использование алфавитно-цифровых символов, кириллицы.
Agent IP *	IP-адрес широковещательной рассылки канала
Agent type	Тип агента. Должен быть MCAST_VIDEO.
Network layer	Архитектурный сетевой уровень, на котором размещен агент. Рекомендуемое значение: SERVICE.
Zone *	Географическая зона, к которой относится агент данного типа. Рекомендуется выделить специальные зоны, например IPTV или IPTV_Moscow.
Listen port	UDP-порт, для осуществления корректной подписки на контент.
Status	Административное состояние агента – источника multicast IPTV. Должно быть установлено значение UP – в работе, возможна подписка и измерение характеристик.
Operational status	Операционное состояние агента. Должно быть установлено значение UP – в работе, измерения производятся, возможно поступление статистики.
Customer ID	Идентификатор клиента.
Longitude and Latitude	Географическое размещение: долгота и широта, разделенные запятой (37.627487253967,55.766706073267). Для удобства предусмотрена ссылка на карту, при нажатии на нее открывается карта, на которой

Параметр	Значение
	можно кликом левой кнопки мыши выбрать расположение.
Description	Текстовое описание. До 512 символов.

После определения каналов возможно заведение тестов. Для конфигурации теста – воспользуйтесь формой TESTS CONFIGURATION. Форма вызывается через пункт меню: Configuration --> IQM Agents --> Tests.

Рисунок 3 Форма заведения теста IPTV

Ниже приводим описание полей, которые следует использовать при заведении multicast IPTV теста.

Параметр	Значение
Test ID	Идентификатор, транслированный в Test name. Используется при операциях просмотра, изменения, заполнения формы и удаления.
Test name	Название теста. Уникальный символический идентификатор теста. Допускается использование алфавитно-цифровых символов. Формально поле является обязательным для заполнения, однако, если оператор не укажет значения Test name, система определит его самостоятельно по внутренним правилам.
Service	Сервис, условный признак услуги. Установите значение MCAST Video.
Provider	Провайдер, условный признак провайдера телеком-

Параметр	Значение
	услуги.
SRC agent *	Иницирующий агент. Агент, на котором конфигурируется пакетный IPTV тест.
DST agent *	Сопряженный агент. Идентификатор сопряженного агента. Выберите нужный канал из списка – источник multicast IPTV, заведенный в системе ранее.
Source IP	IP адрес инициатора. Укажите адрес интерфейса агента, на котором следует осуществить подписку на multicast группу. Специальное значение NAT, указывает модулю mreceiver использовать значение SIP из файла конфигурации mreceiver.conf.
DST agent IP * fld_dst_agent_ip	IP адрес сопряженного агента. IP адрес multicast группы, на которую следует произвести подписку.
Local port	указывает номер порта локального сокета для приема данных
Test frequency (sec)	Период в секундах между моментами запуска последовательных тестовых сессий. Если указанный период окажется меньше длительности тестовой сессии, то накладываемые тесты будут пропускаться. В регулярных тестах с заданным параметром Cron-like template не используется.
Content download timeout	Указывает модулю mreceiver длительность тестовой сессии в секундах.
Test type	Тип проводимого теста. Задайте значение: CMD - пакетный тест.
Test command	Путь к исполняемому файлу пакетного теста. Выясните у администратора системы, где размещен пакетный тест. Задайте значение /home/user/mreceiver или другое значение, указанное администратором.
Test timeout (sec)	Таймаут выполнения теста (с). Если задано, по истечении заданного количества секунд тест будет принудительно завершен. Рекомендуется использовать значение длительности с запасом (+ 5-10 сек).
Send config to CMD's STDIN	Передать конфигурацию теста на STDIN команды. Установите значение 1, конфигурация теста будет передана на стандартный ввод команды mreceiver. Таким образом модулю будет передана тестовая конфигурация.
Enabled	Состояние теста: 1 – тест включён 0 – тест отключён Установите значение 1.
On demand test	Признак теста по требованию: 1 – тест выполняется по требованию и отсутствует в расписании, параметры Cron-like template и Test frequency (sec) игнорируются. 0 – тест выполняется по расписанию, время повторения определяется параметрами Cron-like template или Test frequency (sec). Установите значение 0.
Expected bandwidth for UDP tests (Kb/s)	Ожидаемая скорость приема телевизионного потока (без учета IP/UDP). Потребуется для контроля битрейта по процентному значению.

Параметр	Значение
Customer ID	Идентификатор клиента.
External link	Внешние ссылки, будут отображаться вместе с графическими отчетами в блоке внешних ссылок. Допускается множество ссылок, разделенных пробелами. До 1000 символов. Формат ссылки Name URL либо URL. Пример: www.rambler.ru YANDEX www.ya.ru
Description	Необязательное поле. Краткое описание теста. До 512 символов.

Подробнее о пакетных тестах см. документ «IQM Manager - руководство пользователя» раздел «CMD, конфигурация пакетного теста».

Соответствие полей

На данный момент измеренные характеристики теста размещаются в полях стандартной таблицы data_raw.

Поле базы данных	Фактическое значение
TStart	Время запуска тестовой сессии
NumProbes	NumPacketsTS – количество MPEG-TS пакетов полученных ресивером после распознавания и регистрации потока
SDLost	MLP – количество MPEG-TS пакетов, поступивших с нарушением СС
DSLost	MLB – количество в байтах MPEG-TS пакетов, поступивших с нарушением СС
SDLostPercent	MaxMLR (pps)
DSLostPercent	AvgMLR (pps)
SDOOSPercent	MLS (Media Loss Time) (ms)
MinRtt	MinDF (ms)
AvgRtt	AvgDF (ms)
MaxRtt	MaxDF (ms)
SDBW	Bitrate (bps)
DSBW	Не используется, установлено значение 0
SDBytes	Join Time (ms)
SDJitter	AvgIAT (ms)
DSJitter	MaxIAT (ms)

Методики измерения параметров

Delay Factor

В RFC4445 определяется как абсолютная разница между объемом данных пришедших в буфер из сети и объемом данных, забираемых из буфера для непрерывного воспроизведения, деленная на битрейт. Однако, с практической точки зрения, определение в таком виде не слишком понятно и требует расшифровки.

Транспортный поток (TS) содержит набор элементарных потоков. В одном таком элементарном потоке (PES) периодически передаются поля адаптации (adaptation field), не

реже чем раз в 100 мс там содержится поле PCR (Program Clock Reference), значение которого представляет собой отсчет секунд и должно быть использовано для синхронизации потока при воспроизведении. О том, какой именно элементарный поток будет содержать PCR, говорится в PMT (Program Map Table) в PCR PID. В SPTS только один поток содержит PCR. Для случая MPTS предусмотрена логика для контроля синхронизации только по одному потоку, однако, как я понял, в MPTS PCR присутствует так же только в одном потоке. Поля адаптации содержат флаг discontinuity indicator, сигнализирующий о нарушении в порядке потока. В таких случаях анализ PCR не производится.

Вычисление DF производится как абсолютная разница между временным интервалом, вычисленным по бортовым часам dt, и интервалом по полученной синхронизации dpcr.

Обозначив B – битрейт, сможем записать:

$$\text{Abs}(dt - dpcr) = \text{abs}(dt * B - dpcr * B) / B = \text{abs}(\text{Arrived Data} - \text{Drained Data}) / B$$

Видим, что это как раз то, что хотели от нас авторы невнятного определения RFC4445.

Однако смысл параметра при таком подходе – практически реализуем и кристально ясен: DF - это абсолютная разница между временным интервалом, потраченным на прием, и временем контента, принятого за этот интервал.

Измеряются минимальные, средние и максимальные значения DF за сессию.

Рекомендации по значению DF: меньше 10мс.

Media Loss Rate

MLR – количество потерянных или пришедших в неправильном порядке пакетов в секунду. Рассчитывается как отношение разности количества ожидаемых пакетов и количества принятых пакетов к интервалу времени (RFC4445).

Транспортный поток (TS) содержит набор элементарных потоков. Каждый элементарный поток содержит поле CC (Continuity Counter). CC – это 4-битный счетчик, который увеличивается на 1 для каждого последующего пакета в каждом элементарном потоке. В случае если показания счетчика не увеличивается на 1 по модулю 16, это свидетельствует о потере. Производится анализ поля CC (Continuity Counter) для каждого элементарного потока в транспортном потоке. В случае если ожидаемое значение CC отличается от полученного, счетчик потерь увеличивается на 1. Поля адаптации содержат флаг discontinuity indicator, сигнализирующий о нарушении в порядке потока. В таких случаях анализ CC не производится. Каждую секунду накопленное таким образом количество потерь сравнивается с замером за предыдущую секунду. Сохраняется максимальное значение MLR, а счетчик сбрасывается в 0.

Media Loss Time

MLT – количество миллисекунд, в течение которых были зафиксированы потери пакетов.

Счетчик миллисекунд увеличивается примерно на 1000мс при ненулевом MLR, измеренном на последнем секундном интервале. «Примерно 1000» из-за того, что моменты приема не точно укладываются в секундные интервалы, поэтому используется уточненное значение.

Media Loss Pieces

MLP – аналогичен MLS но в штуках. Представляет собой оценку количества потерянных пакетов, зафиксированных при анализе CC.

Media Loss Bytes

MLB – аналогичен MLS но в байтах. Представляет собой оценку объема потерянных MPEG-TS пакетов, зафиксированных при анализе нарушений СС.

Inter-packet Arrival Time

IAT – интервал в миллисекундах между приходом двух последовательных UDP-пакетов транспортного потока. Фиксируются минимальные, средние и максимальные значения. В отчет попадают среднее и максимальное за период измерения. Великого смысла параметр не имеет.

Bitrate

Вычисляется как общий объем пакетов в битах MPEG-TS принимаемых в единицу времени.

```
8 * NumPacketsTS * PacketSize / play_time
```

- NumPacketsTS – количество проанализированных пакетов MPEG-TS
- PacketSize – размер пакета MPEG-TS
- play_time – время, затраченное на прием всех пакетов MPEG-TS.