

Протоколы IPTV

RTP Real-Time Transport Protocol

Протокол реального времени, обеспечивающий сквозную доставку данных для приложений реального времени.

Передача данных может вестись в реальном времени и модельном времени.

Реальное время – это возможность видеть и слышать данные динамически.

Модельное время – это возможность передавать данные и просматривать их позже.

RTP Real-Time Transport Protocol

Транспортный протокол реального масштаба времени

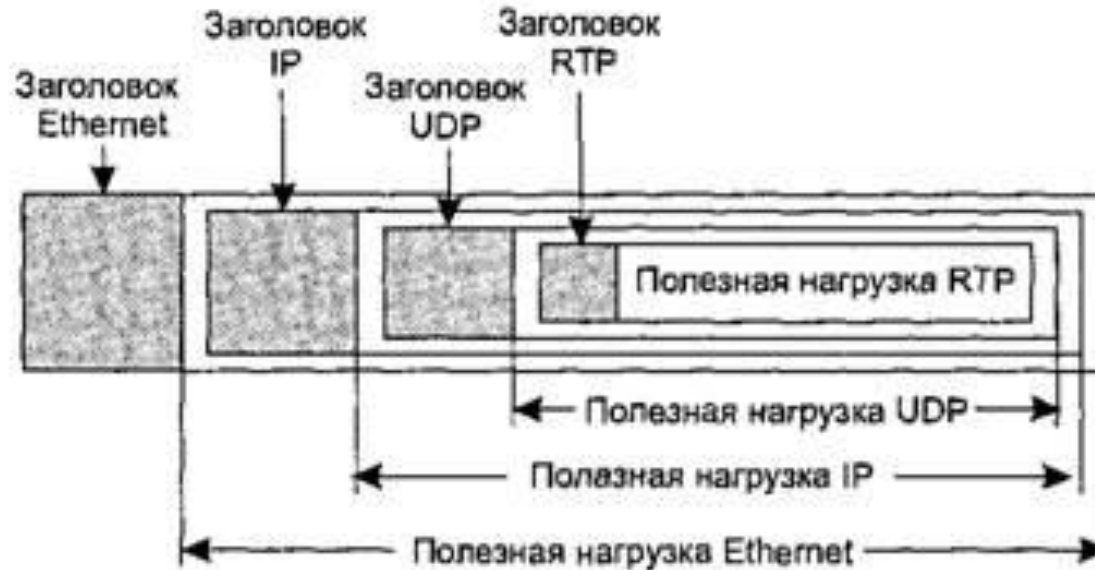
Источником трафика для RTP является речевая или видео-информация.

Для подготовки этой информации к передаче она режется кодеками на куски размером 10...30 мс и вкладывается в тело протокола RTP

RTP Real-Time Transport Protocol

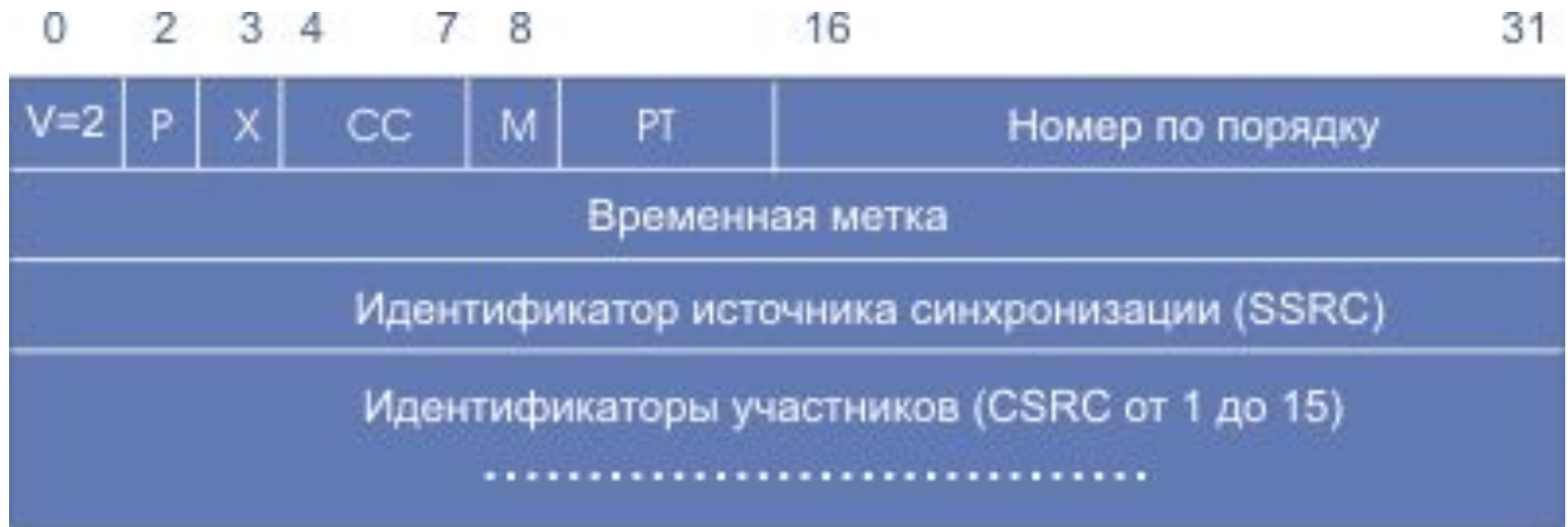


а



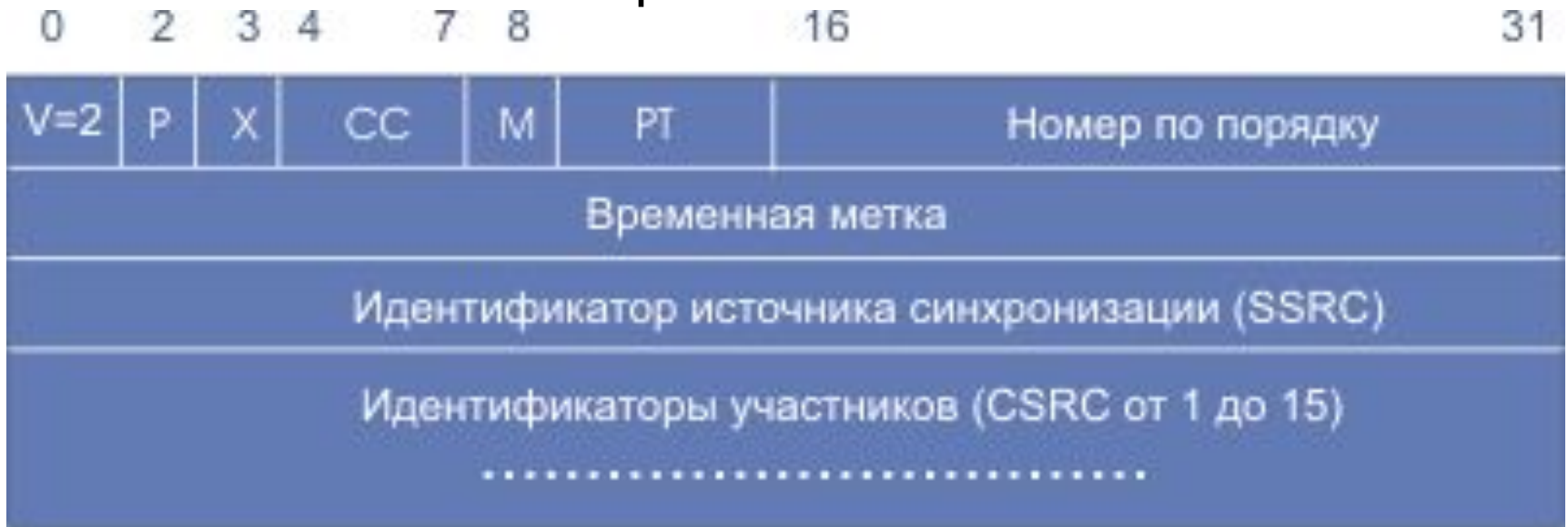
б

Протокол RTP



V (Версия протокола RTP). Текущая версия — вторая

Протокол RTP



P (Заполнитель).

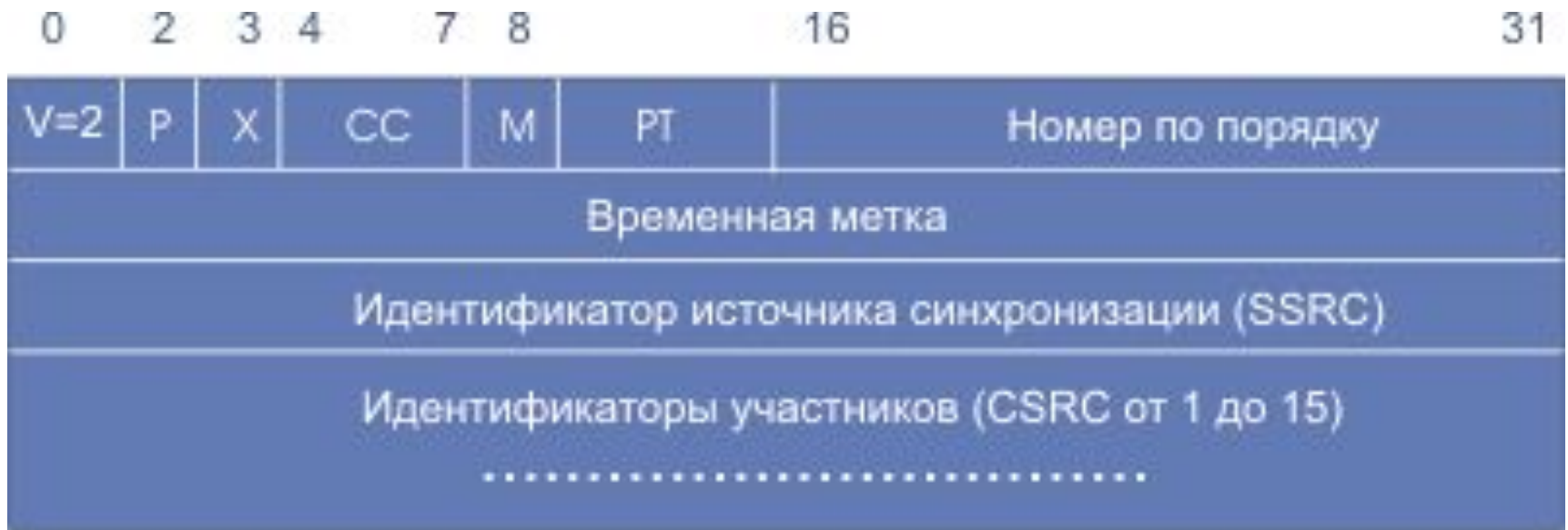
Если $P=1$, пакет содержит один или более дополнительных байтов-заполнителей в конце поля данных

(заполнители не являются частью поля данных).

Последний байт заполнителя содержит число октетов, которые должны игнорироваться.

Заполнитель нужен при использовании некоторых алгоритмов шифрования при фиксированном размере блоков или при укладке нескольких RTP-пакетов в один UDP.

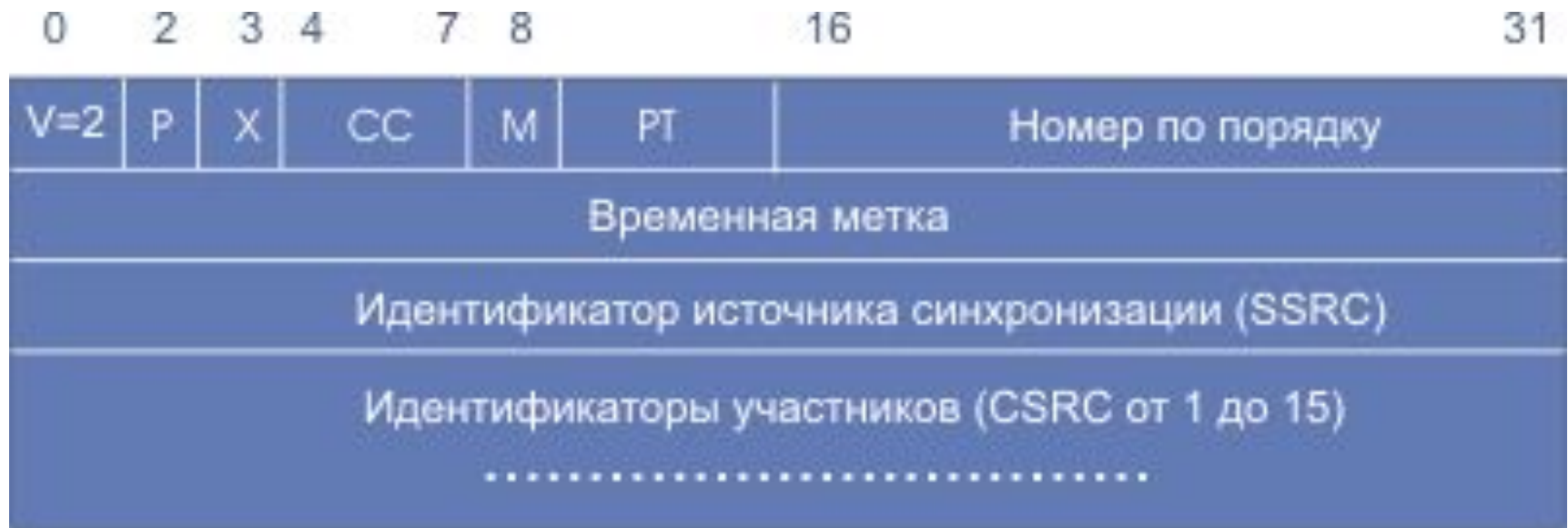
Протокол RTP



X (Расширение).

Если $X=1$, то за основным заголовком следует еще один дополнительный, используемый в экспериментальных расширениях RTP.

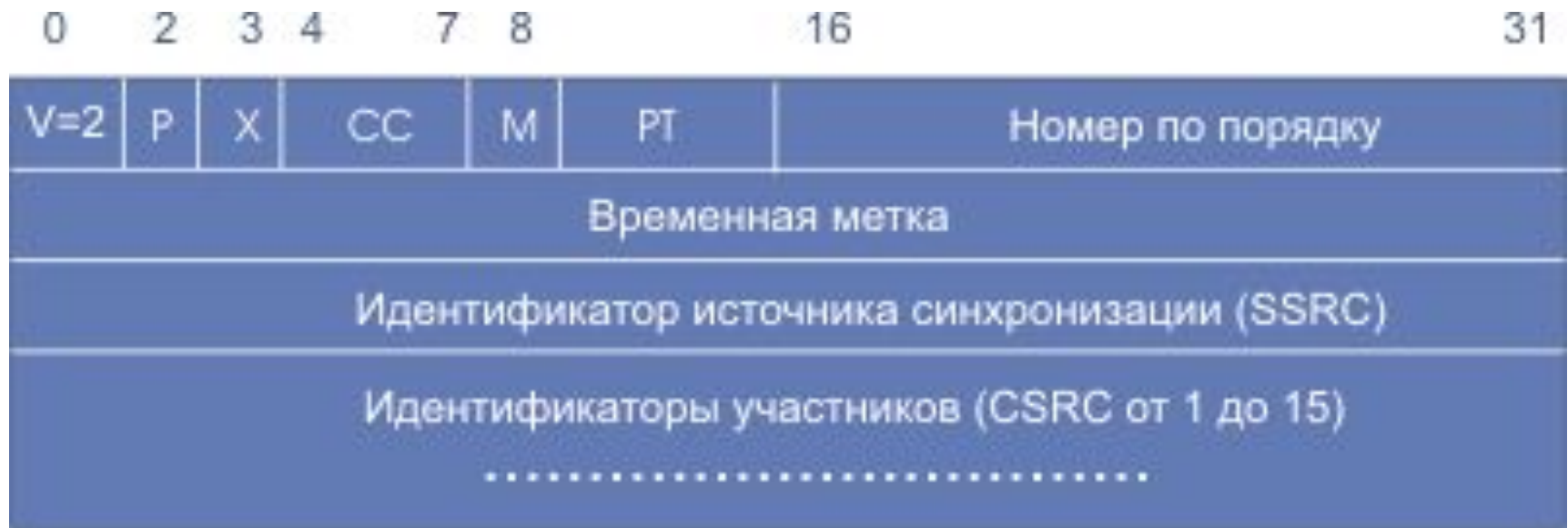
Протокол RTP



CC (CSRC count – число CSRC).

Это поле содержит количество идентификаторов отправителей, чьи данные находятся в пакете, причем сами идентификаторы следуют за основным заголовком.

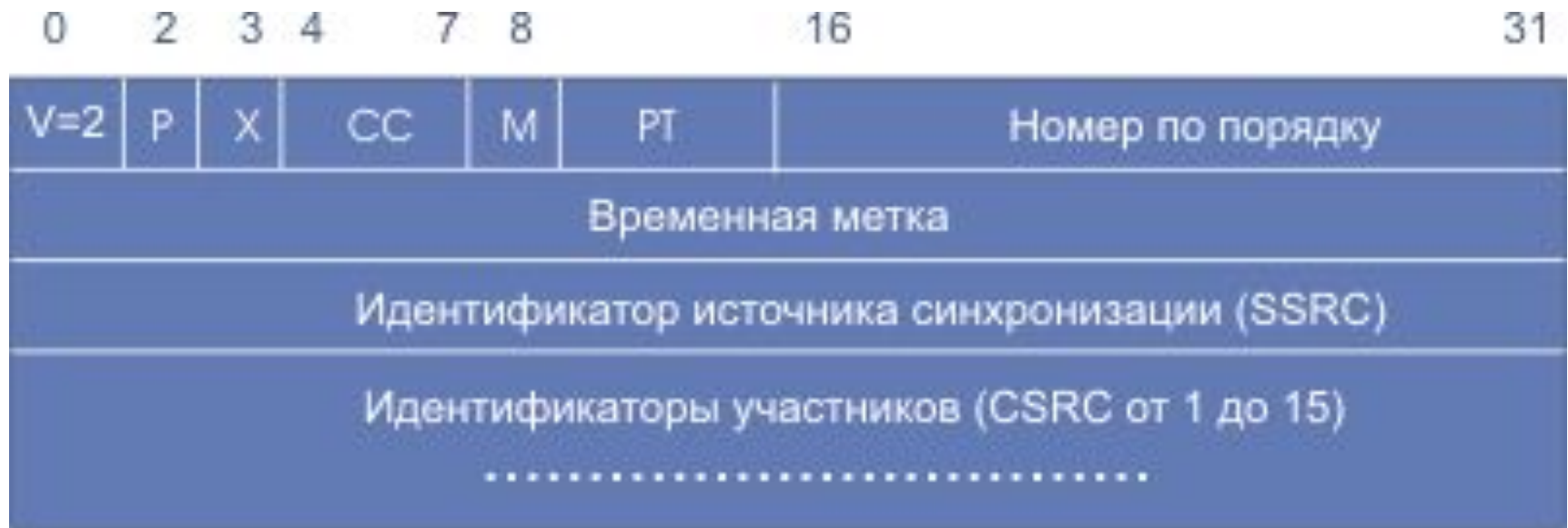
Протокол RTP



М (Маркер).

Интерпретация маркера определяется профайлом. Например, предполагается разрешить выделять в потоке пакетов существенные события, такие как границы кадра в случае видео, или в случае голоса выделять начало речи после периода молчания.

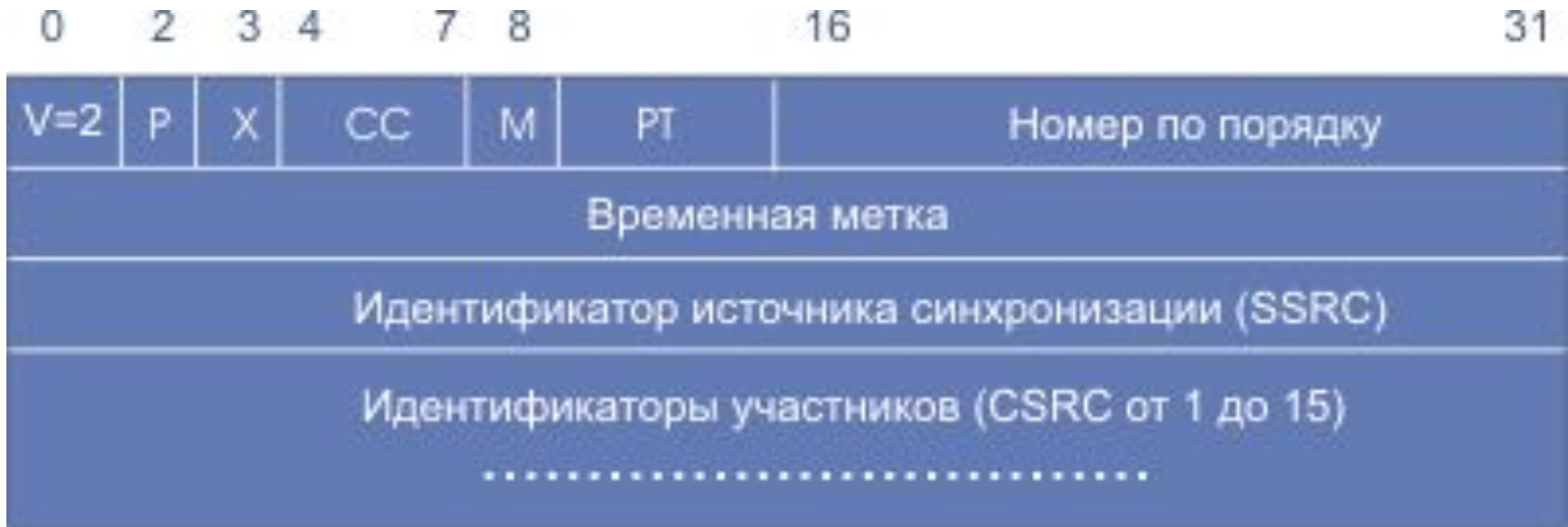
Протокол RTP



PT (Тип данных).

Идентифицирует тип и формат данных RTP-пакета, включая сжатие и шифрование данных, и определяет интерпретацию поля данных приложением.

Протокол RTP



Номер по порядку (Sequence Number).

Каждый источник начинает нумеровать пакеты с произвольного номера, увеличиваемого затем на единицу с каждым посланным пакетом данных RTP.

Это позволяет обнаружить потерю пакетов и определить порядок пакетов с одинаковой отметкой о времени.

Несколько последовательных пакетов могут иметь одну и ту же отметку о времени, если логически они порождены в один и тот же момент, как, например, пакеты, принадлежащие к одному и тому же видеокадру.

Протокол RTP



Временная метка (Timestamp).

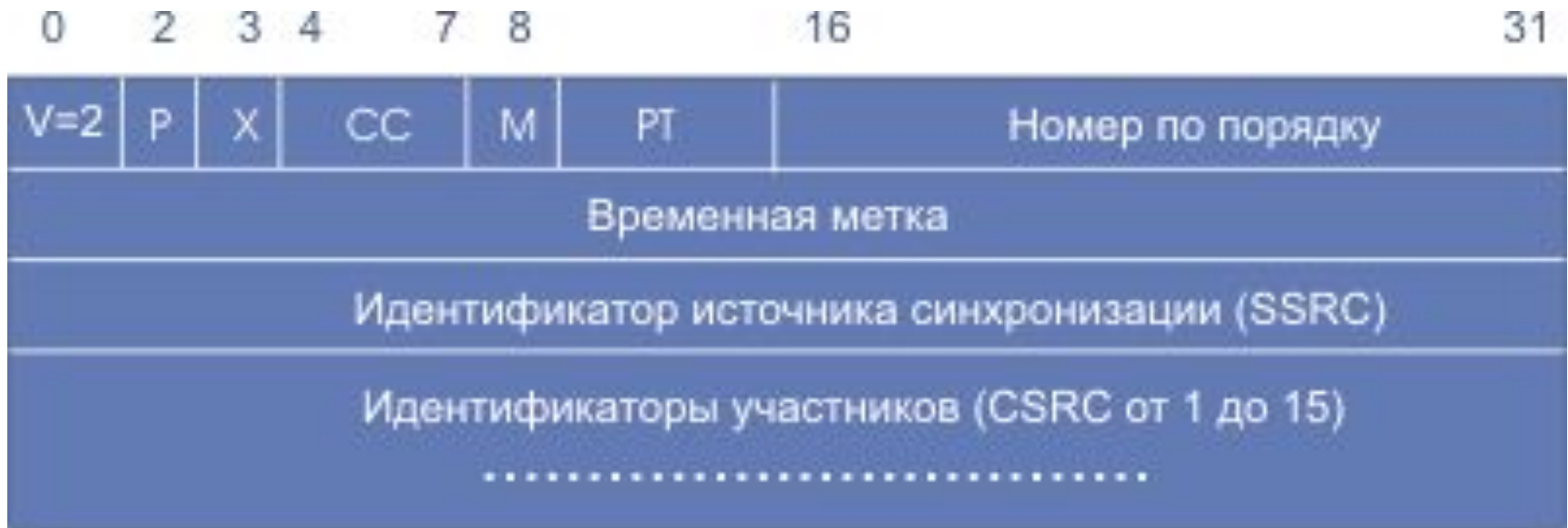
Поле отметки о времени.

Это поле содержит момент времени, в который первый байт данных полезной нагрузки был создан.

Единицы, в которых время указывается в этом поле, зависят от типа полезной нагрузки. Значение определяется по локальным часам отправителя. Начальное значение временной метки является случайным.

Несколько последовательных RTP-пакетов могут иметь идентичные временные метки, если логически они генерируются одновременно (например, относятся к одному и тому же видеокадру).

Протокол RTP



SSRC (Synchronization Source Identifier)

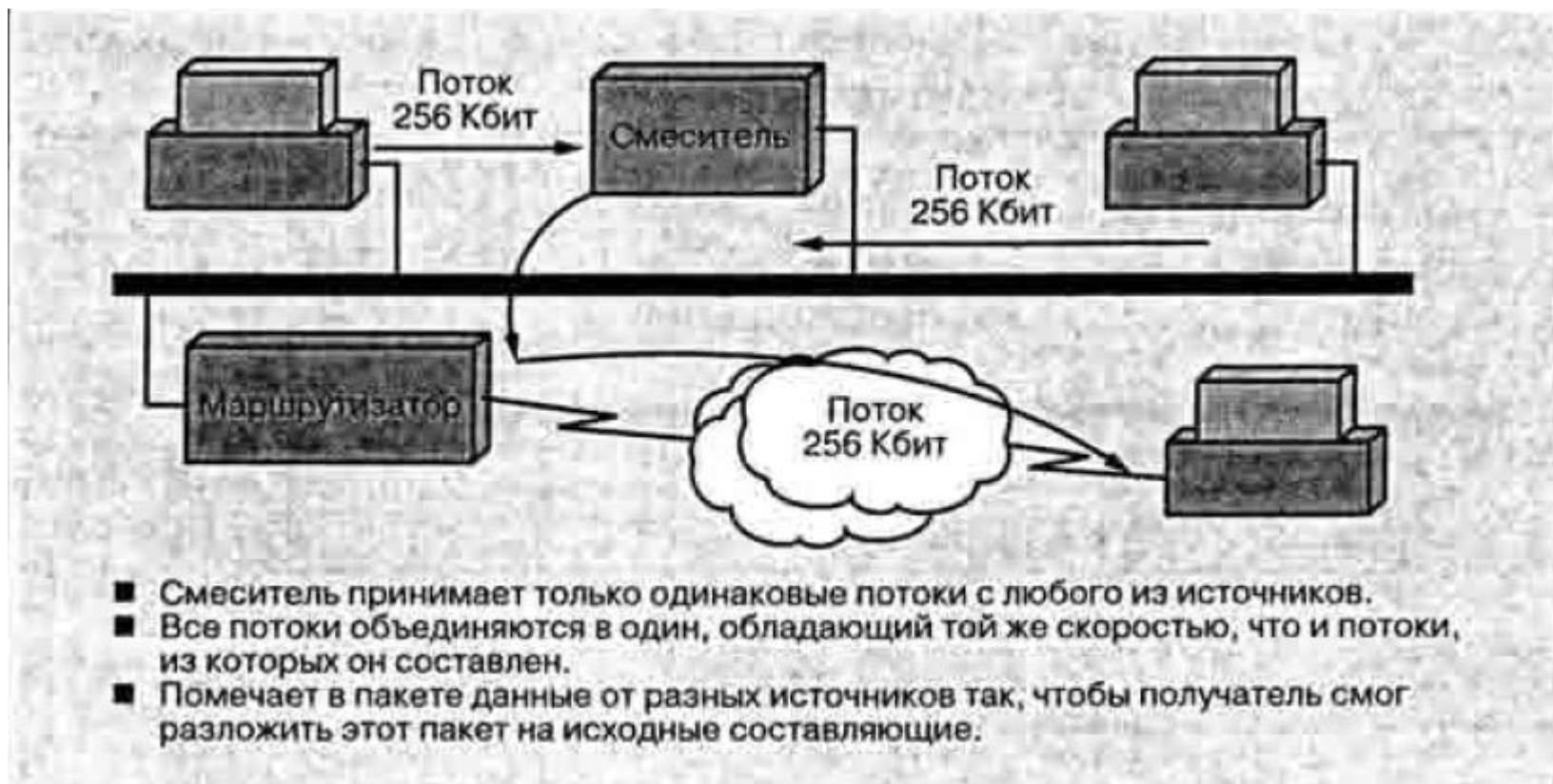
Поле SSRC идентифицирует источник синхронизации. Этот идентификатор выбирается случайным образом, так чтобы в пределах одной RTP-сессии не было двух равных SSRC-кодов, и не зависит от сетевого адреса. Все приложения должны быть способны выявлять случаи равенства SSRC-кодов.

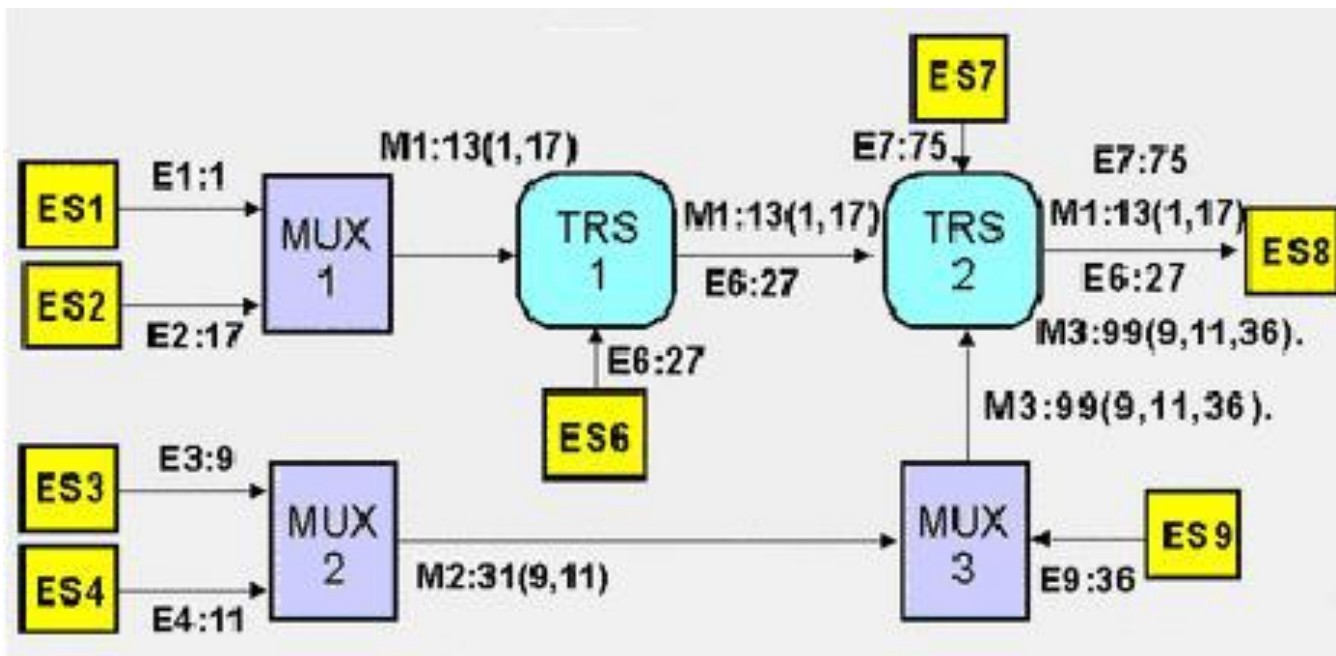
Если отправитель изменяет свой транспортный адрес, он должен также сменить и SSRC-идентификатор

Смесители и трансляторы.

Трансляторы и смесители сглаживают различия в реализациях и различие между скоростями приема и передачи. Они находятся в середине сети и фигурируют как обычные рабочие станции.

Смесители





Смеситель принимает потоки RTP-данных от одного или нескольких источников и формирует из них один общий поток.

Так как объединяемые потоки не синхронизованы, смеситель производит синхронизацию потоков и формирует свою собственную временную шкалу для исходящего потока. Таким образом, все пакеты данных, переадресованные смесителем, будут помечены SSRC-идентификатором смесителя. Для того чтобы сохранить информацию об источниках исходных данных, смеситель должен внести SSRC-идентификаторы из заголовков входящих RTP-пакетов в список CSRC-идентификаторов формируемого исходящего пакета, а также должен включить свой собственный SSRC-идентификатор в CSRC-список для данного пакета. Например, запись "M1:13(1,17)" обозначает пакет, отправленный смесителем MUX1, который идентифицируется случайным значением SSRC 13 и двумя CSRC-идентификаторами 1 и 17, скопированными с SSRC-идентификаторов пакетов конечных систем ES1 и ES2.

В RTP-сессии могут быть задействованы несколько смесителей и трансляторов.

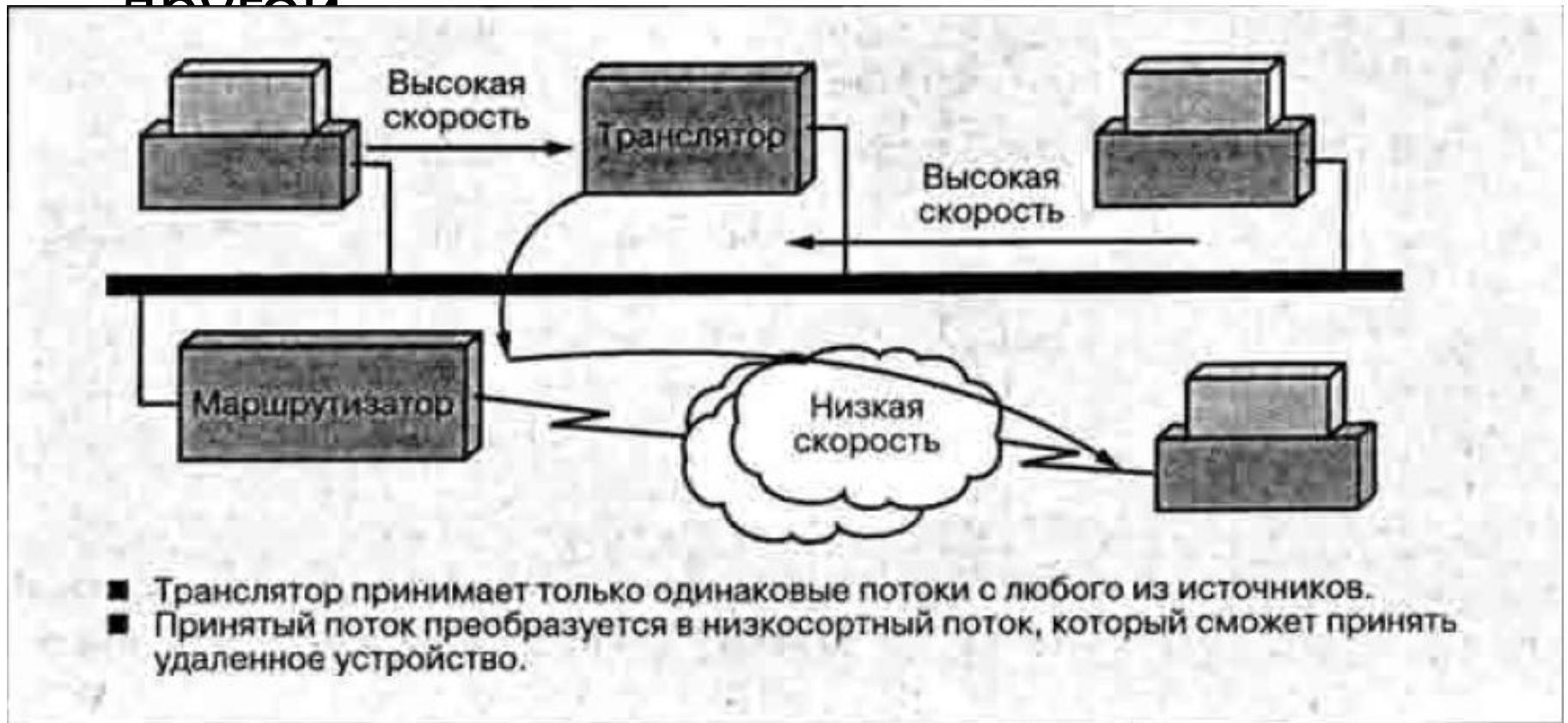
Если два смесителя включены последовательно, как MUX2 и MUX3, то пакеты, полученные смесителем, могут быть уже объединены и включать CSRC-список со многими идентификаторами.

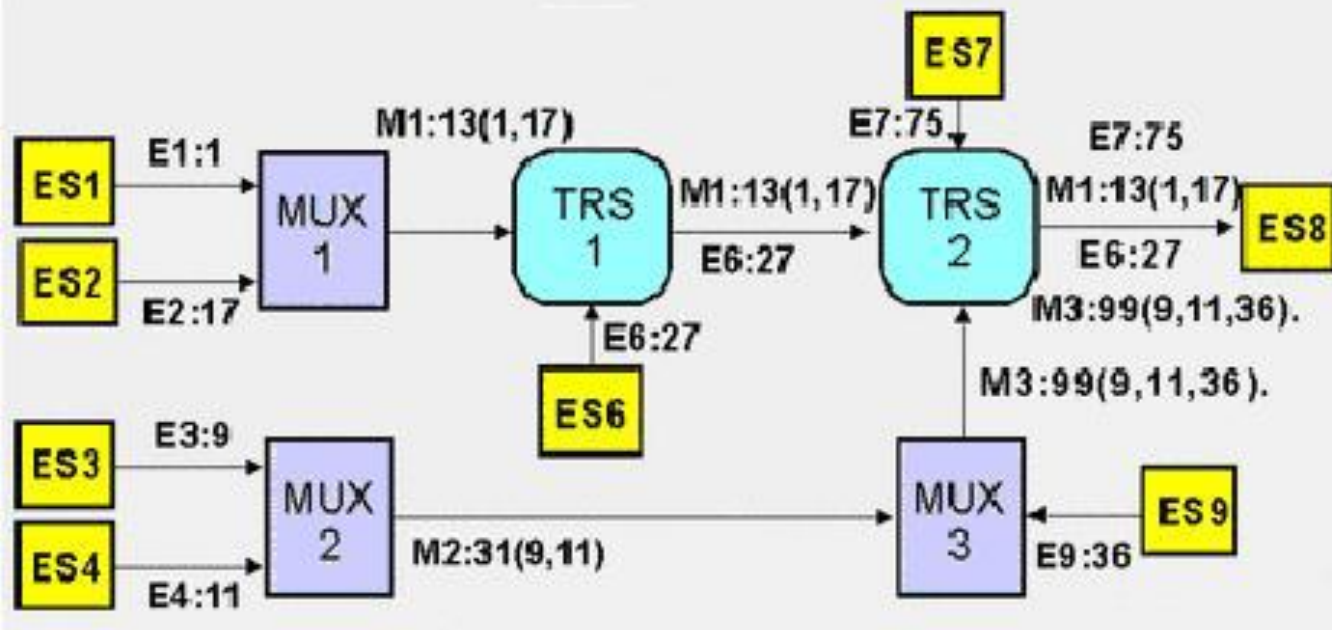
Смеситель (MUX3) должен формировать CSRC-список для исходящих пакетов, используя CSRC-идентификаторы уже смешанных входных пакетов (выход MUX2) и SSRC-идентификаторы несмешанных входных пакетов, поступивших от ES9 (E:36).

Это отмечено на рисунке для выходных пакетов смесителя MUX3 как M3:99(9,11,36).

Транслятор

Преобразует один формат данных в другой





Транслятор переадресует RTP-пакеты, не изменяя их SSRC-идентификаторы. Некоторые типы трансляторов передают данные без изменений, другие кодируют данные и соответственно изменяют коды типа данных и временные метки.

.

Протокол RTCP

(Real-time Transport Control Protocol)

Совместно с RTP работает протокол RTCP (Real-time Transport Control Protocol), основная задача которого состоит в обеспечении управления передачей RTP.

RTCP использует тот же самый базовый транспортный протокол, что и RTP (обычно UDP), но другой номер порта.

RTSP выполняет несколько функций:

Обеспечение и контроль качества услуг и обратная связь в случае перегрузки.

Так как RTSP-пакеты являются многоадресными, все участники сеанса могут оценить, насколько хороши работа и прием других участников. Сообщения отправителя позволяют получателям оценить скорость данных и качество передачи. Сообщения получателей содержат информацию о проблемах, с которыми они сталкиваются, включая утерю пакетов и избыточную неравномерность передачи. Обратная связь с получателями важна также для диагностирования ошибок при распространении. Анализируя сообщения всех участников сеанса, администратор сети может определить, касается данная проблема одного участника или носит общий характер. Если приложение-отправитель приходит к выводу, что проблема характерна для системы в целом, например, по причине отказа одного из каналов связи, то оно может увеличить степень сжатия данных за счет снижения качества или вообще отказаться от передачи видео — это позволяет передавать данные по соединению низкой емкости.

Идентификация отправителя.

Пакеты RTPSP содержат стандартное текстовое описание отправителя. Они предоставляют больше информации об отправителе пакетов данных, чем случайным образом выбранный идентификатор источника синхронизации. Кроме того, они помогают пользователю идентифицировать потоки, относящиеся к различным сеансам.

Оценка размеров сеанса и масштабирование.

Для обеспечения качества услуг и обратной связи с целью управления загруженностью, а также с целью идентификации отправителя, все участники периодически посылают пакеты RTCP. Частота передачи этих пакетов снижается с ростом числа участников. При небольшом числе участников один пакет RTCP посылается максимум каждые 5 секунд. RFC-1889 описывает алгоритм, согласно которому участники ограничивают частоту RTCP-пакетов в зависимости от общего числа участников. Цель состоит в том, чтобы трафик RTCP не превышал 5% от общего трафика сеанса.

Формат пакетов RTSP

Стандарт определяет несколько типов RTSP пакетов, которые предназначены для переноса управляющей информации:

- **sr:** Отчет отправителя. Для статистики приема и передачи участников, которые являются активными отправителями
- **rr:** Отчет получателя. Для получения статистики от участников, которые не являются активными отправителями
- **sdes:** Элементы описания источника
- **bye:** Отмечает прекращение участия в группе
- **app:** Специфические функции приложения

RTSP –(Real-Time Streaming Protocol)

RTSP – протокол контролируемой передачи видеопотока в интернете. Протокол обеспечивает пересылку информации в виде пакетов между сервером и клиентом. При этом получатель может одновременно воспроизводить первый пакет данных, декодировать второй и получать третий.

Групповая адресация в IP

В IP существует три типа адресации:

- точка-точка (индивидуальная) – уникальный адрес, позволяющий одному узлу получить датаграмму.
- точка-многоточие (групповая) – адрес, используемый определенной группой для получения датаграммы.
- точка- все (широковещательная) – адрес, с помощью которого каждый узел может получить датаграмму.

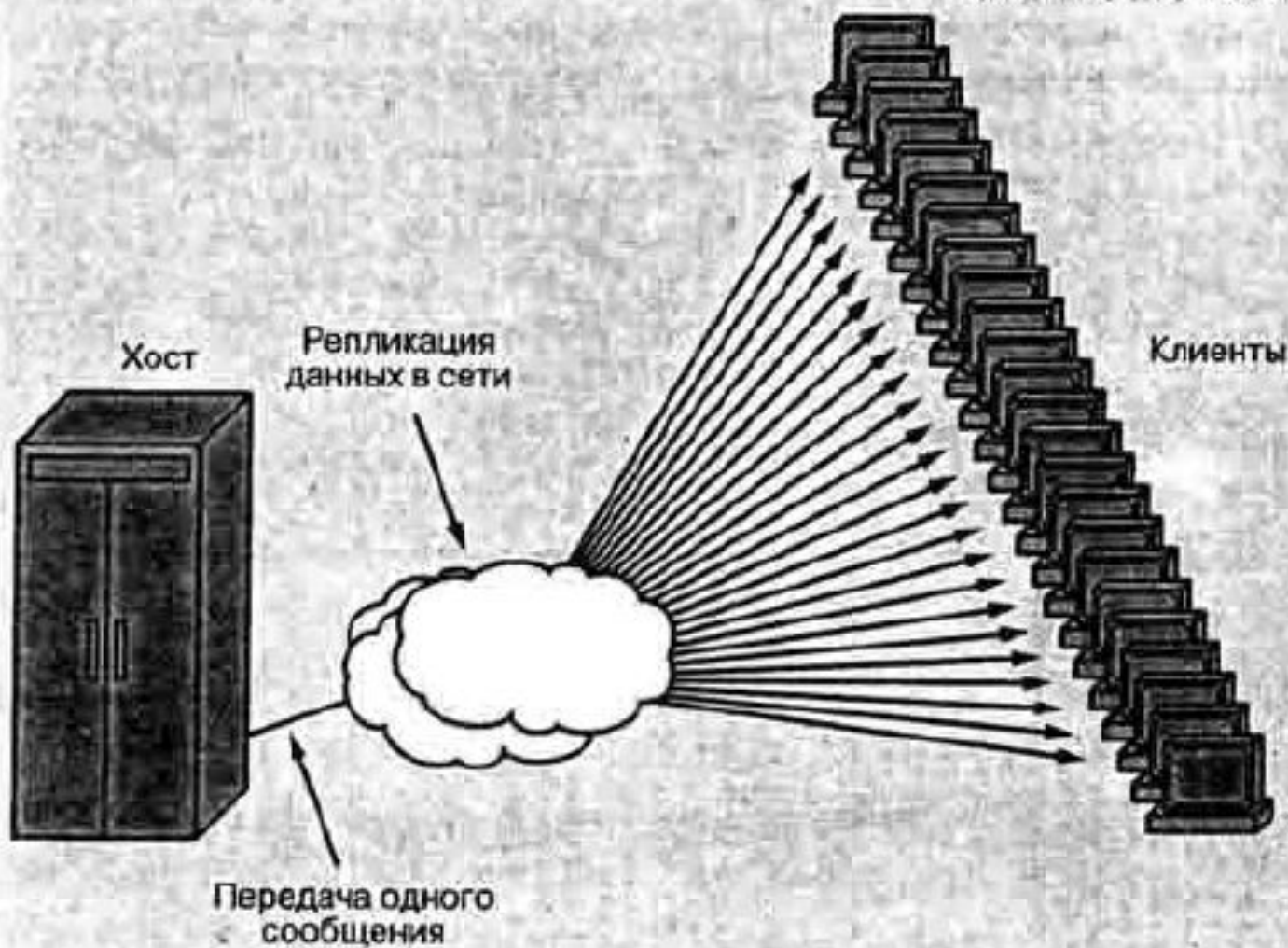
Групповая адресация представляет собой один поток пакетов, который видят несколько приемников, использующих один и тот же групповой адрес в качестве своего приемного IP-интерфейса.

Типы групповой рассылки: в реальном времени, в модельном времени.

Передача данных в **реальном времени** – получаемая информация используется по мере её получения.

К передаче данных в **модельном времени** относятся режимы работы , в котором данные используются не в момент поступления, а позже.

Может быть либо один пакет, который получает вся группа, либо пакеты, полученные в результате репликации исходного пакета маршрутизаторами



Групповая адресация в IP

Существует три уровня поддержки механизма групповой рассылки:

Уровень 0 – групповая адресация не поддерживается;

Уровень 1 – групповые сообщения отсылаются, но не принимаются;

Уровень 2 – групповые пакеты и отсылаются, и принимаются.

Для получения групповых датаграмм хост должен подключиться к группе.

Интерфейс IP-служб дополнен обладать двумя новыми операциями:

- JoinHostGroup – присоединиться к группе узлов;
- LeaveHostGroup – выйти из группы узлов.

Группа – это набор узлов, способных получать и отправлять IP – датаграммы с помощью специального IP-адреса класса D.

Диапазон IP-адресов класса D: 224.0.0.0 – 239.255.255.255

Адрес 224.0.0.0 – зарезервирован

Диапазон 224.0.0.1 – 224.0.0.255 – зарезервирован для использования протоколами маршрутизации.

IGMP- протокол управления группами Internet

Чтобы работала групповая адресация, требуется несколько протоколов.

IGMP – это протокол, функционирующий между групповыми узлами и связанными с ними групповыми маршрутизаторами.



Групповая IP-адресация маршрутизируется с помощью протоколов:

DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol) – протокол групповой маршрутизации типа «вектор-расстояние»

MOSPF (Multicast Open Shortest Path First) – групповой протокол серии «Открой кратчайший путь первым»

PIM (Protocol Independent Multicast) – независимая от протокола групповая адресация.

Методы передачи в IPTV

- **Юникаст (одноадресная передача)** Предусматривает индивидуальную доставку потока каждому отдельному абоненту, данный метод используется в основном для предоставления услуг по требованию

- **Broadcast (широковещание)**

IP-сети поддерживают также широковещательный режим, при котором один и тот же IPTV-канал передается всем подключенным к сети абонентским устройствам. Такой режим является единственно возможным в сетях КТВ.

- **Мультикаст (многоадресная передача)**

Наиболее распространенная технология IPTV-вещания. В этом случае с сервера передается только одна копия ТВ-потока, который доставляется всем абонентским устройствам, пославшим запрос на его получение.