

Протокол Н.323

Рекомендация Н.323

- Специфицирует системы мультимедийной связи, которые ориентированы на работу в сетях с коммутацией пакетов, не обеспечивающих гарантированное качество обслуживания
- Определяет протоколы, методы и сетевые элементы, необходимые для организации мультимедийной связи между двумя или более пользователями

Стек протоколов H.323

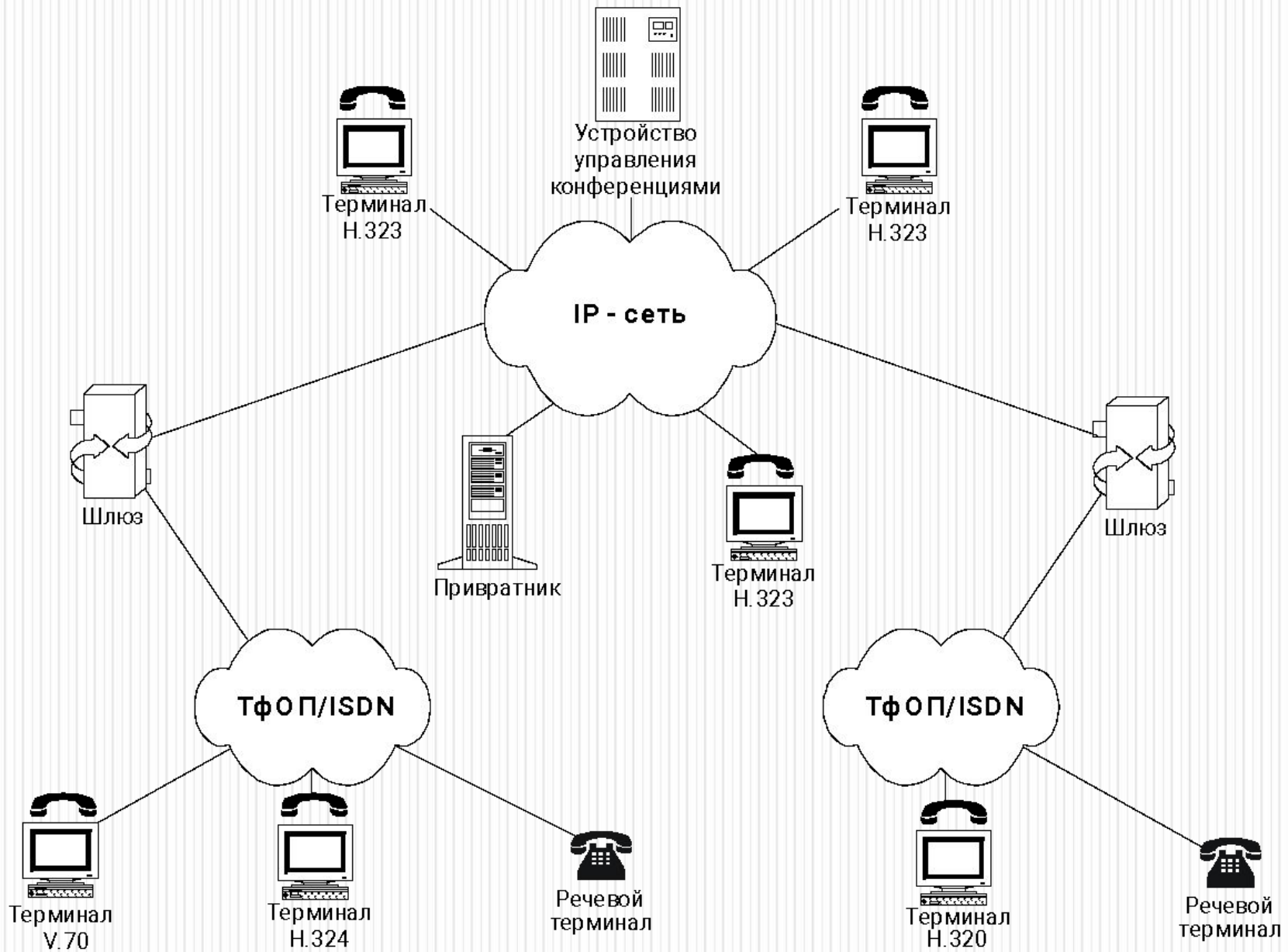


Стек протоколов H.323

Стек H.323 составляют 7 групп протоколов:

- управление и сигнализация;
- обработка звуковых сигналов;
- обработка видеосигналов;
- конференц-связь;
- передача мультимедийной информации;
- обеспечение информационной безопасности;
- дополнительные услуги;

Архитектура сети H.323



Основные устройства сети на базе рекомендации H.323

- **Терминал H.323** – оконечное устройство пользователя сети IP – телефонии, которое обеспечивает двухстороннюю речевую (мультимедийную связь) с другим терминалом H.323, шлюзом или устройством управления
- **Шлюз IP-телефонии** реализует передачу речевого трафика по сетям с маршрутизацией пакетов IP по протоколу H.323.

Основное назначение шлюза – преобразование речевой информации, поступающей со стороны ТфОП, в вид, пригодный для передачи по сетям с маршрутизацией пакетов IP.

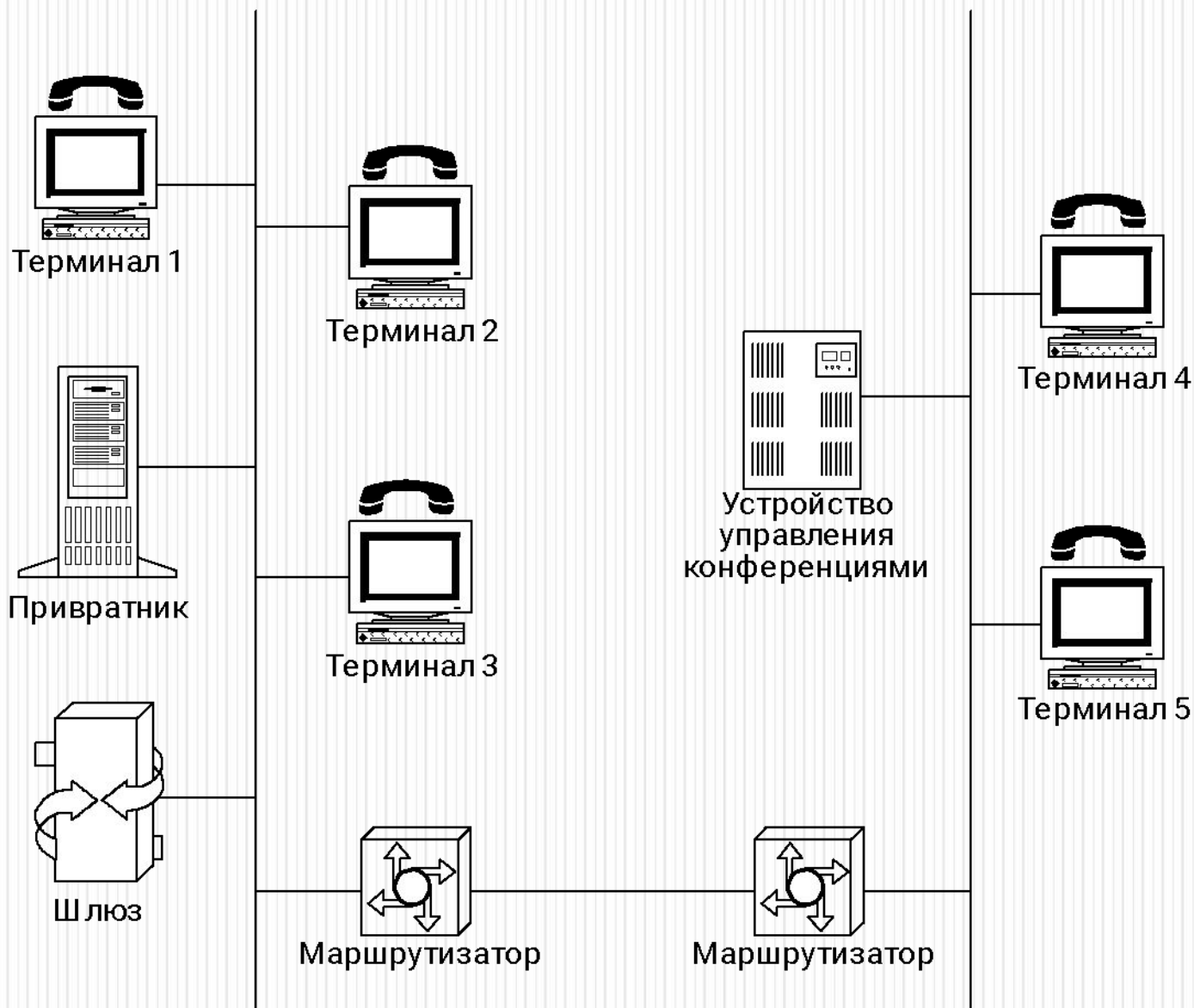
Основные устройства сети на базе рекомендации Н.323

- **Привратник** – выполняет функцию управления зоной сети IP – телефонии, в которую входят терминалы, шлюзы и устройства управления конференциями, зарегистрированные у этого привратника.
- **Устройство управления конференциями (MCU)** - используется для организации и поддержания конференций любого вида

Функции привратника

- Преобразование *alias* адреса (имени абонента, телефонного номера, адреса электронной почты и др.) в транспортный адрес сетей с маршрутизацией пакетов IP (IP адрес и номер порта TCP).
- Контроль доступа пользователей системы к услугам IP-телефонии при помощи сигнализации RAS.
- Контроль, управление и резервирование пропускной способности сети.
- Маршрутизация сигнальных сообщений между терминалами, расположенными в одной зоне
- Привратник – администратор сети

Зона сети Н.323



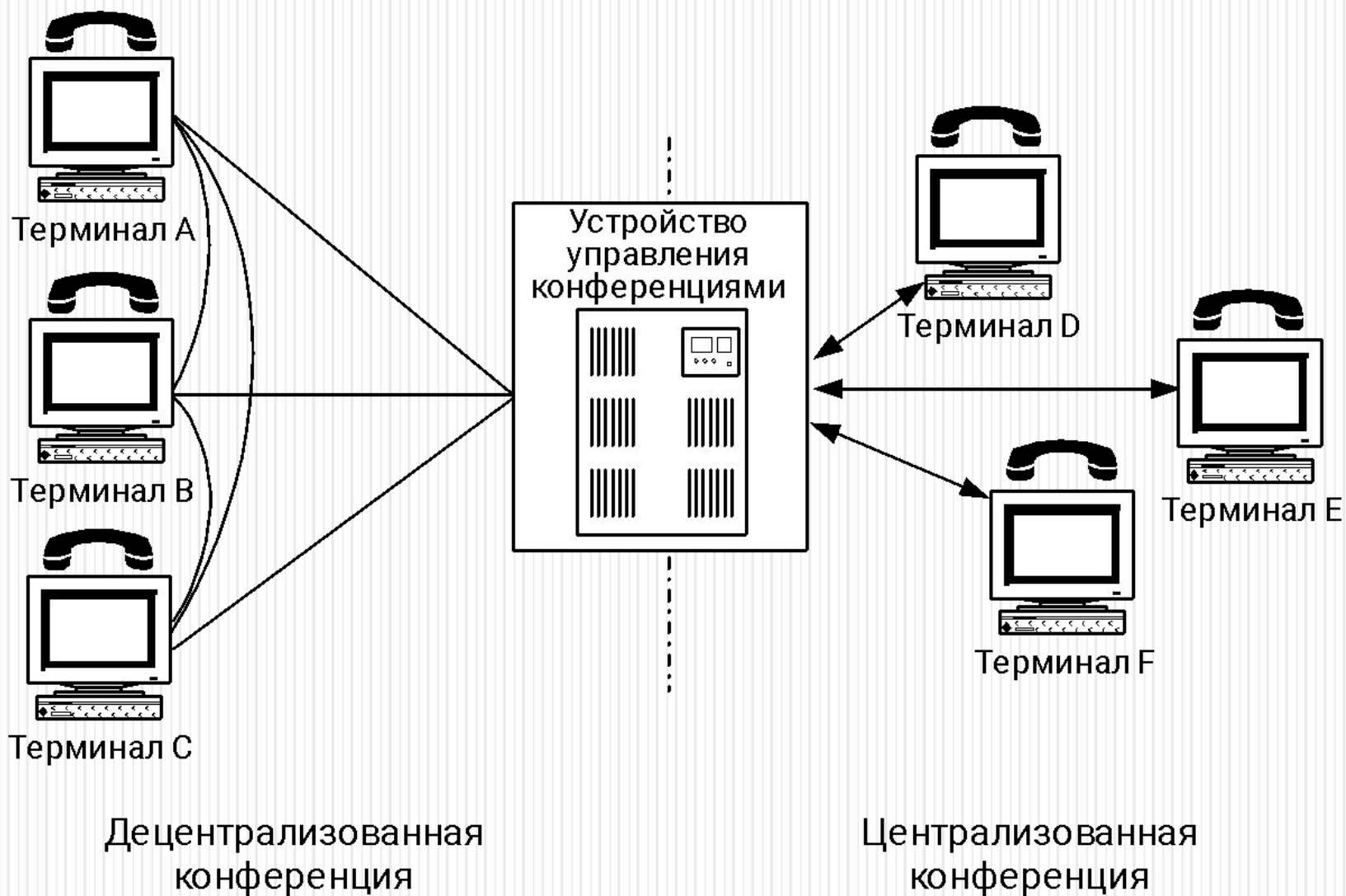
Устройство управления конференциями (MCU)

- Контроллер многоточечных соединений - ***Multipoint Controller (MC)*** – обязательный элемент
- Процессор для обработки информации пользователей при многоточечных соединениях – ***Multipoint Processor (MP)*** – может быть несколько

Multipoint Controller

- Используется для организации конференции любого вида
- Организует между участниками конференции данными о функциональных возможностях их терминалов, указывает, в каком режиме участники конференции могут передавать информацию, причем этот режим может изменяться в ходе конференции, а также может быть общим для всех участников или отдельным для каждого из них
- В сети может быть несколько МС, следовательно, для каждой вновь создаваемой конференции производится процедура определения ведущего/ведомого оборудования, чтобы определить, какой МС будет управлять конференцией

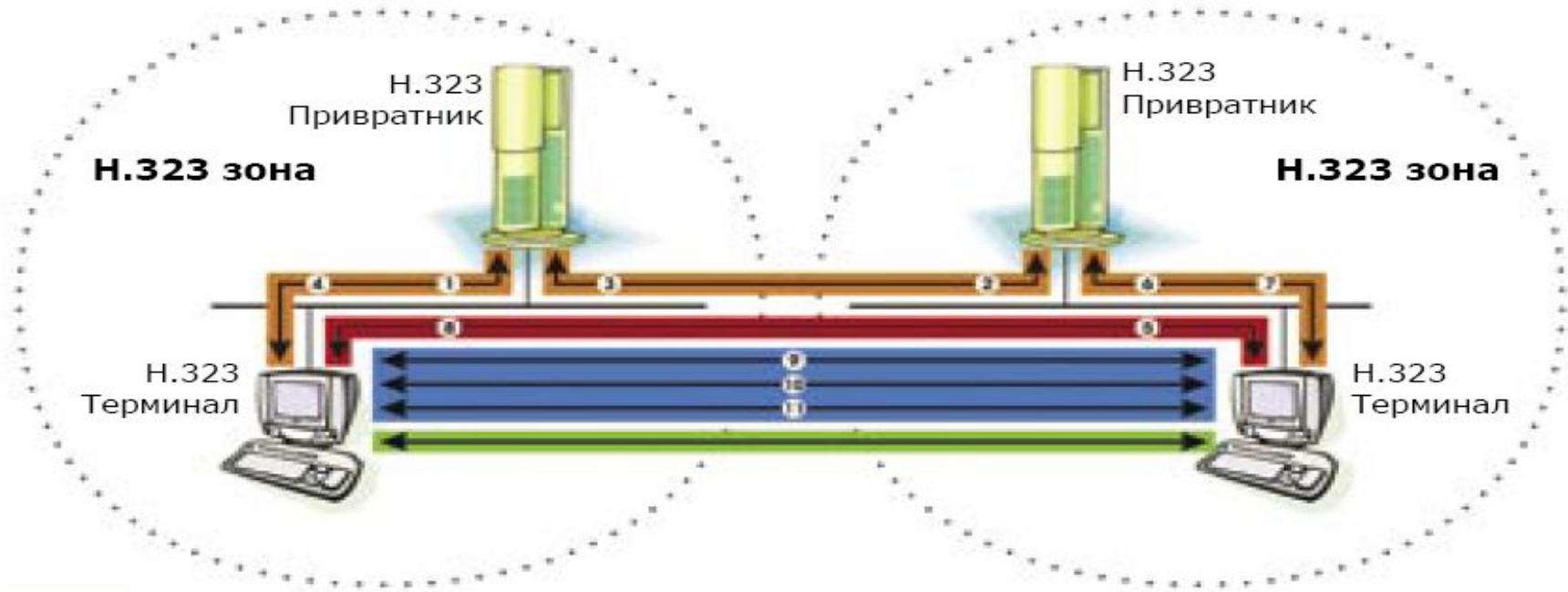
Разные виды конференции в сети H.323



Семейство протоколов N.323

- протокол взаимодействия оконечного оборудования с привратником – **RAS**, работает по протоколу UDP
- протокол управления соединениями - **N.225**, работает по протоколу TCP
- протокол управления логическими каналами - **N.245**, работает по протоколу TCP

Каналы сигнализации



- RAS канал**
UDP, порт номер 1719, (H.225.0 - RAS)
- Канал установления вызова**
TCP, порт номер 1719, (H.225.0 - CS)
- H.245 канал**
TCP, порт номер >1024, (H.245)
- RAS канал**
UDP, порт номер >1024, (RTP/RTCP)

- 1 **ARQ**
- 2 **LRQ**
- 3 **LCF**
- 4 **ACF**
- 5 **Setup**
- 6 **ARQ**
- 7 **ACF**
- 8 **Connect**

- 9 Объявление возможности обмена медиа потоками
- 10 Определение ведущей оконечной точки
- 11 Открытие логических каналов

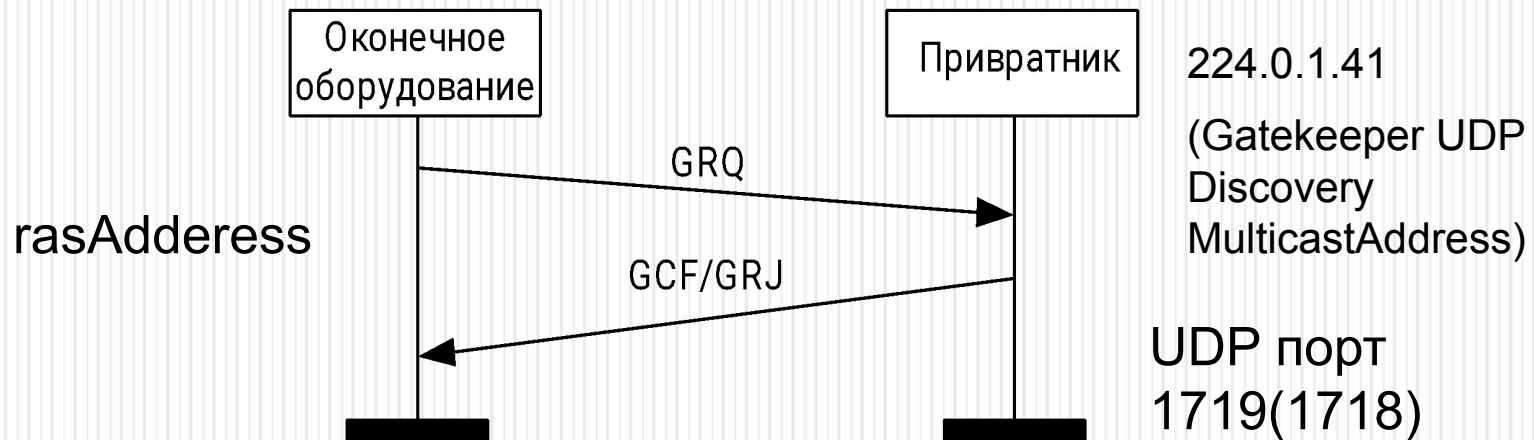
Протокол RAS

- Обнаружение привратника
- Регистрация оконечного оборудования у привратника
- Контроль доступа к сетевым ресурсам
- Определение месторасположения оборудования
- Изменение полосы пропускания в ходе вызова
- Опрос и индикация текущего состояния оборудования
- Оповещение привратника об освобождении полосы пропускания, ранее занимавшейся оборудованием

Обнаружение привратника

- ручной способ обнаружения привратника
- автоматический способ обнаружения привратника

Автоматический способ обнаружения привратника



GRQ - Gatekeeper Request
GCF - Gatekeeper Confirmation
GRJ - Gatekeeper Reject

Процесс регистрации и отмены регистрации

RRQ - Registration Request

timeToLive **keepAlive**

RCF - Registration Confirmation

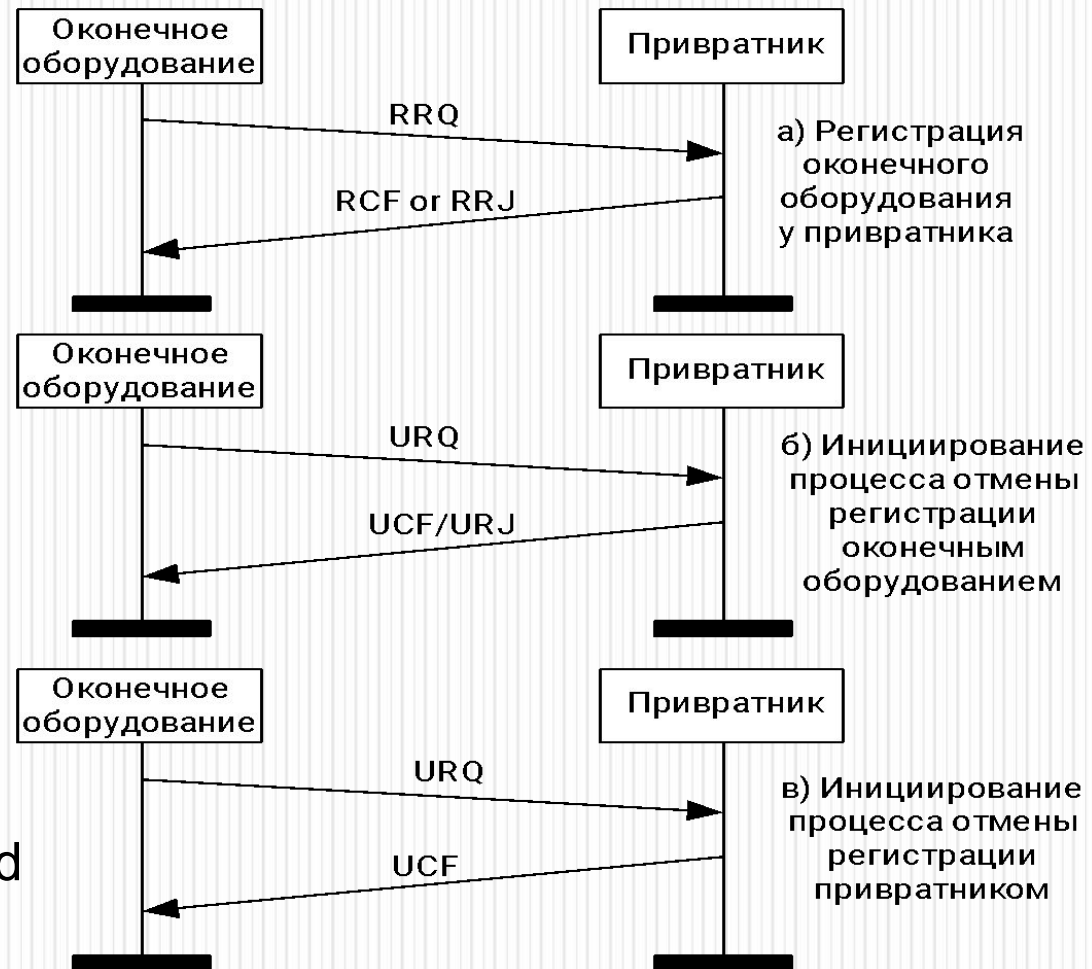
RRJ - Registration Reject

URQ - Unregister Request

UCF - Unregister Confirmation

URJ - Unregister Reject

Gatekeeper UDP Registration and
Status Port 1719



Сигнализация H.225/Q.931(Q.932)

- Setup
- Call Proceeding
- Alerting
- Connect
- Release Complete
- Facility

Сигнализация H.225: Формат сообщения

| | | | | |
|------------------------|--------------|---|---|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 8 bit |
| Protocol Discriminator | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Length of call reference bits |
| Call reference value | | | | |
| 0 | Message type | | | |
| Information Elements | | | | |

Формат сообщения H.225

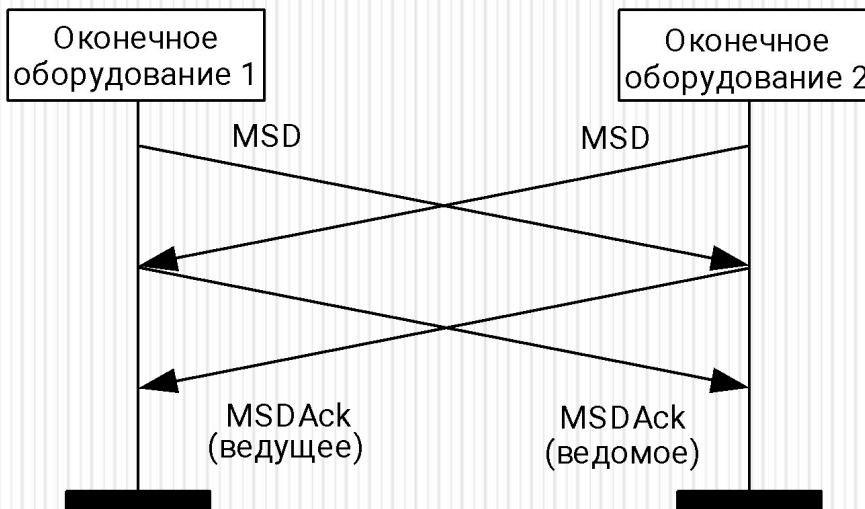
- ***Discriminator*** – отличает сообщения управления вызовами от других сообщений
- ***Length of call reference bits*** – длина параметра call reference
- ***Call reference value*** – Значение параметра call reference
- ***Message type*** – тип сообщения
- ***Information elements*** – пользовательская информация

Управляющий канал Н.245

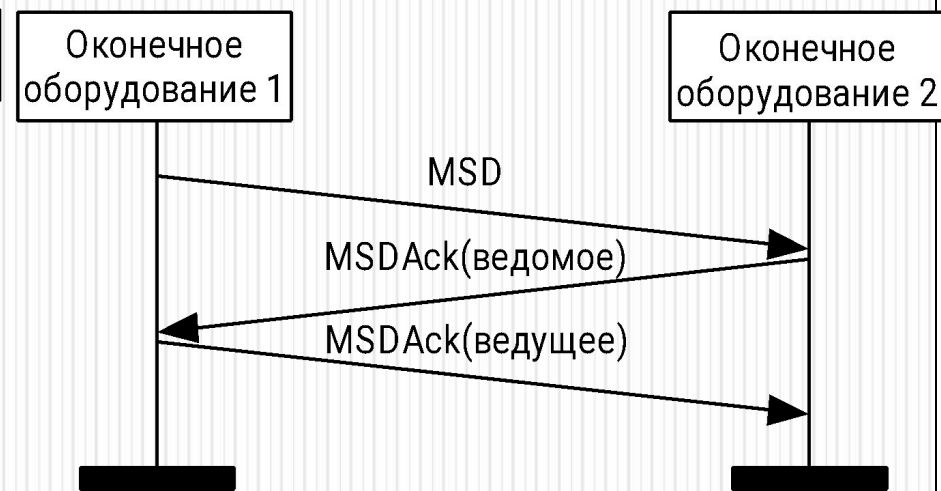
- Определение ведущего и ведомого устройств
- Обмен данными о функциональных возможностях
- Открытие и закрытие однонаправленных логических каналов
- Открытие и закрытие двунаправленных логических каналов
- Определение задержки, возникающей при передаче информации от источника к приемнику и в обратном направлении
- Выбор режима обработки информации
- Сигнализация по петле, создаваемой для целей технического обслуживания оборудования
- Перенос управляющей информации Н.245 осуществляется протоколом ТСР по нулевому логическому каналу, который должен быть постоянно открытым с момента организации канала Н.245 и вплоть до его ликвидации

Определение ведущего и ведомого оборудования

Первый вариант

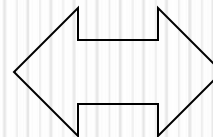


Второй вариант



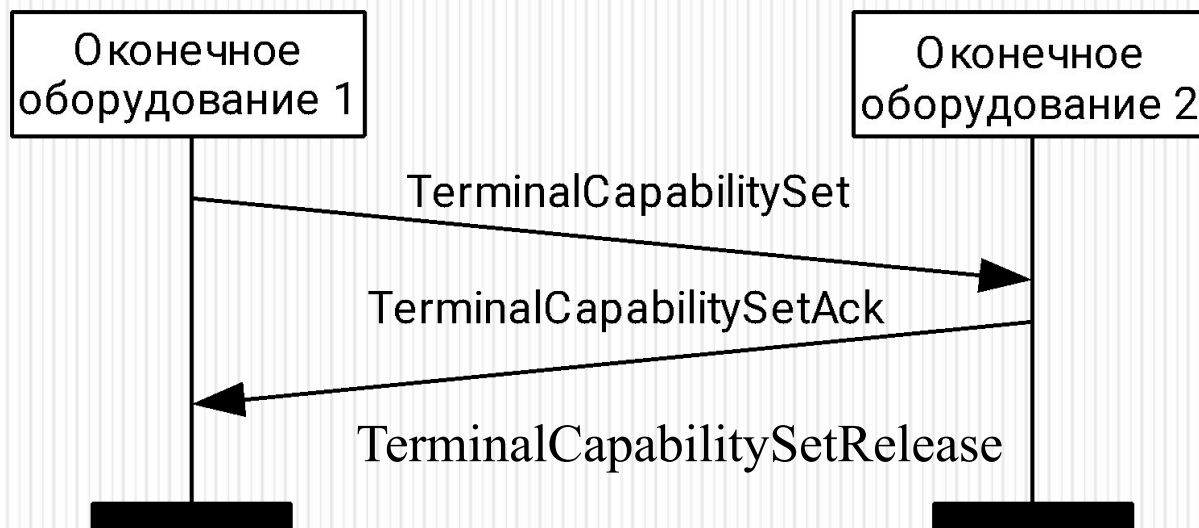
terminalType

statusDeterminationNumber



[0 – (2²⁴-1)]

Обмен данными о функциональных возможностях оборудования



capabilityTable – порядковые номера G.711 – 1}

alternativeCapabilitySet – режимы {G.711, G.728}

simultaneousCapabilities – наборы

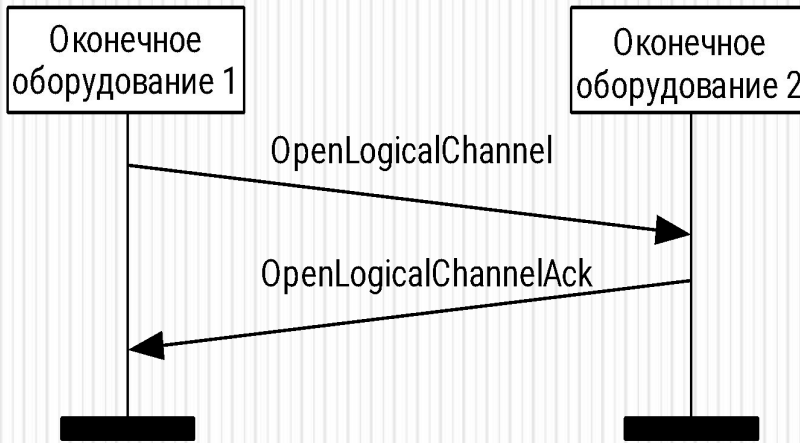
{G.711, G.728} + {H.261}

Логические каналы

- Информация, передаваемая источником к одному или более приемникам в сетях, базирующихся на рекомендации Н.323? Переносится по логическим каналам, которые идентифицируются уникальным для каждого направления передачи номером канала.
- 2 вида логических каналов:
 - *Однонаправленный* – открывающийся в направлении от источника к приемнику
 - *Двухнаправленный* - от источника информации к приемнику и обратно

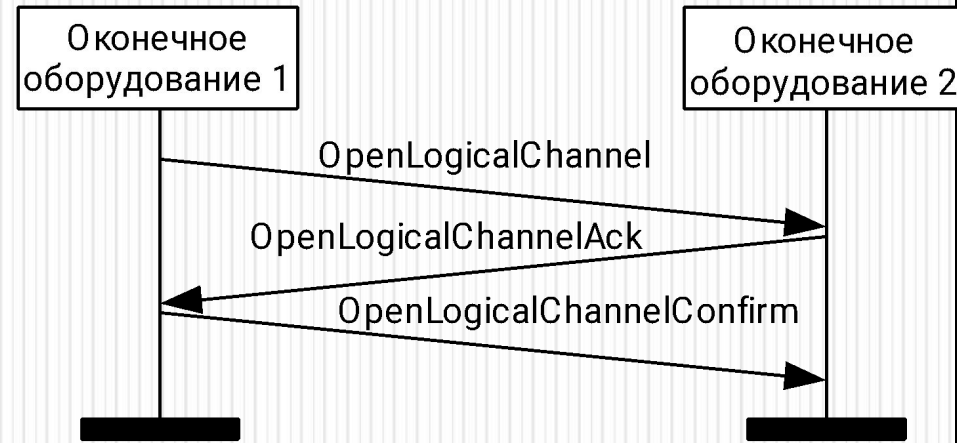
Процедуры открытия логических каналов

Однонаправленный логический канал



Uni-directional
Logical Signaling

Двухнаправленный логический канал.



Bi-directional Logical
Signaling

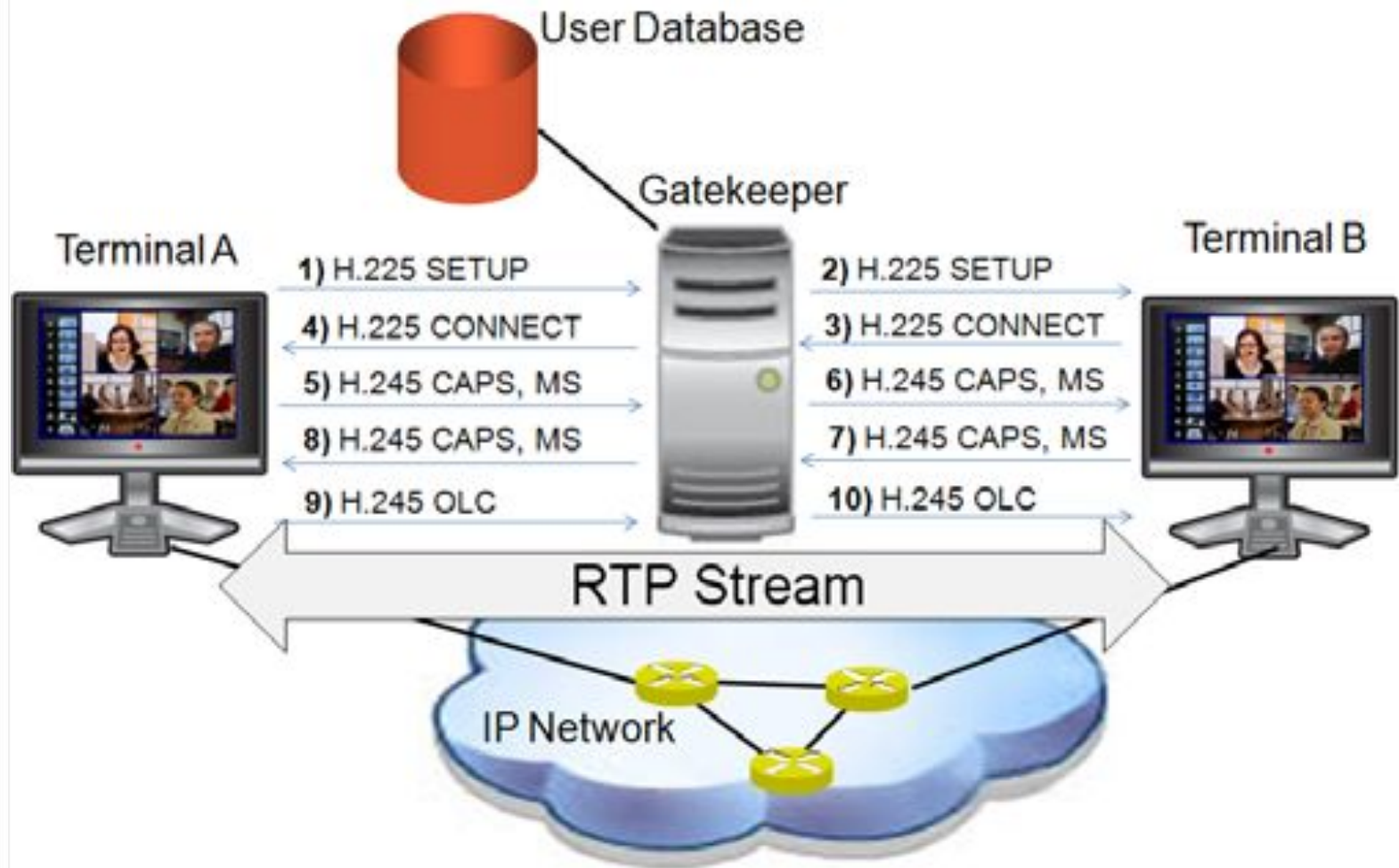
Заккрытие логических каналов

- **CloseLogicalChannel** для поддержки предоставления дополнительных услуг
- **EndSessionCommand** для разрушения соединения (заккрытие канала H.245)

Туннелирование управляющих сообщений

- Передача управляющих сообщений H.245 осуществляется по сигнальному, а не по отдельному управляющему каналу.
- Чтобы применить инкапсуляцию сообщений H.245, вызывающее оборудование должно присвоить значение **true** элементу **h245Tunneling**, передаваемому в сообщении **Setup** и в последующих сообщениях **Q.931**. Аналогичная процедура должна быть произведена и в обратном направлении
- Если оборудование не поддерживает туннелирование H.245, то для передачи управляющих сообщений открывается отдельный канал.

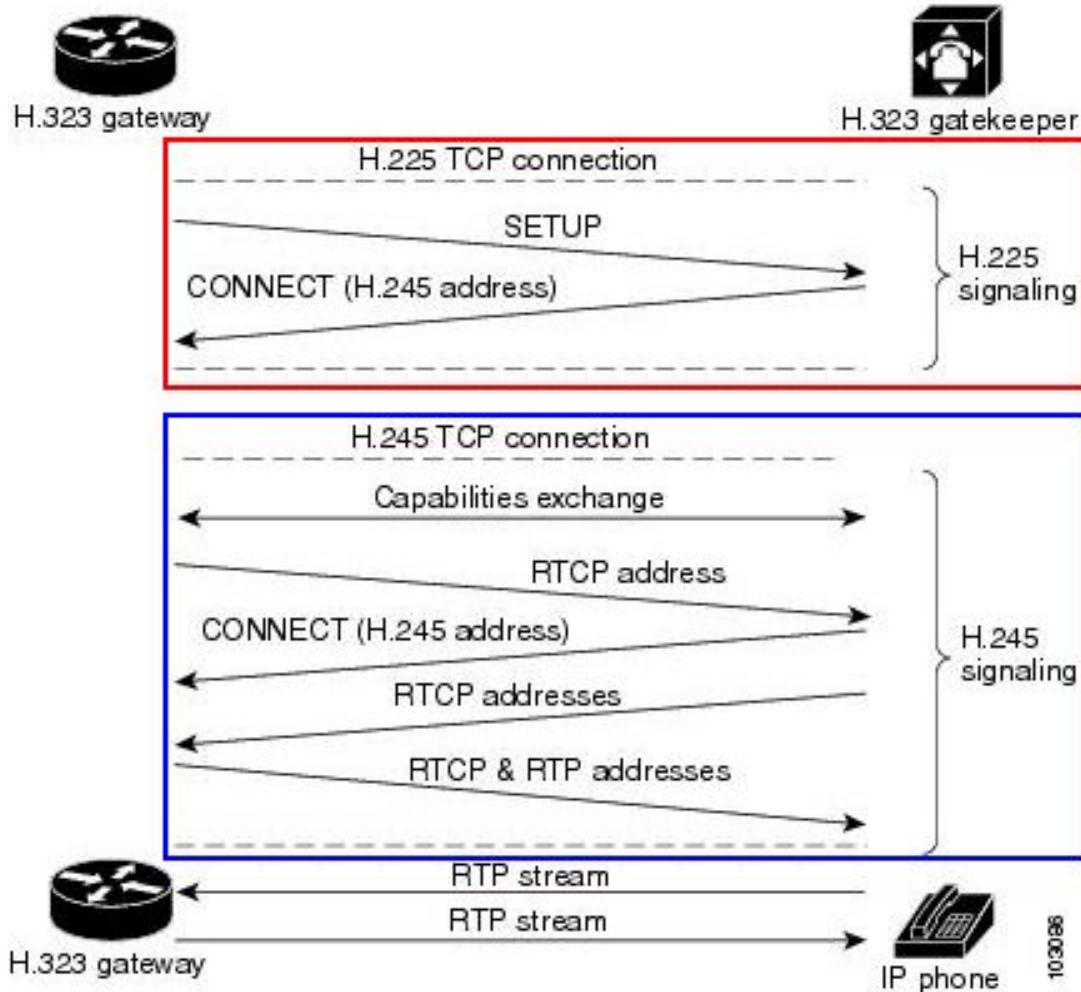
Базовый вызов H.323



Модель вызова

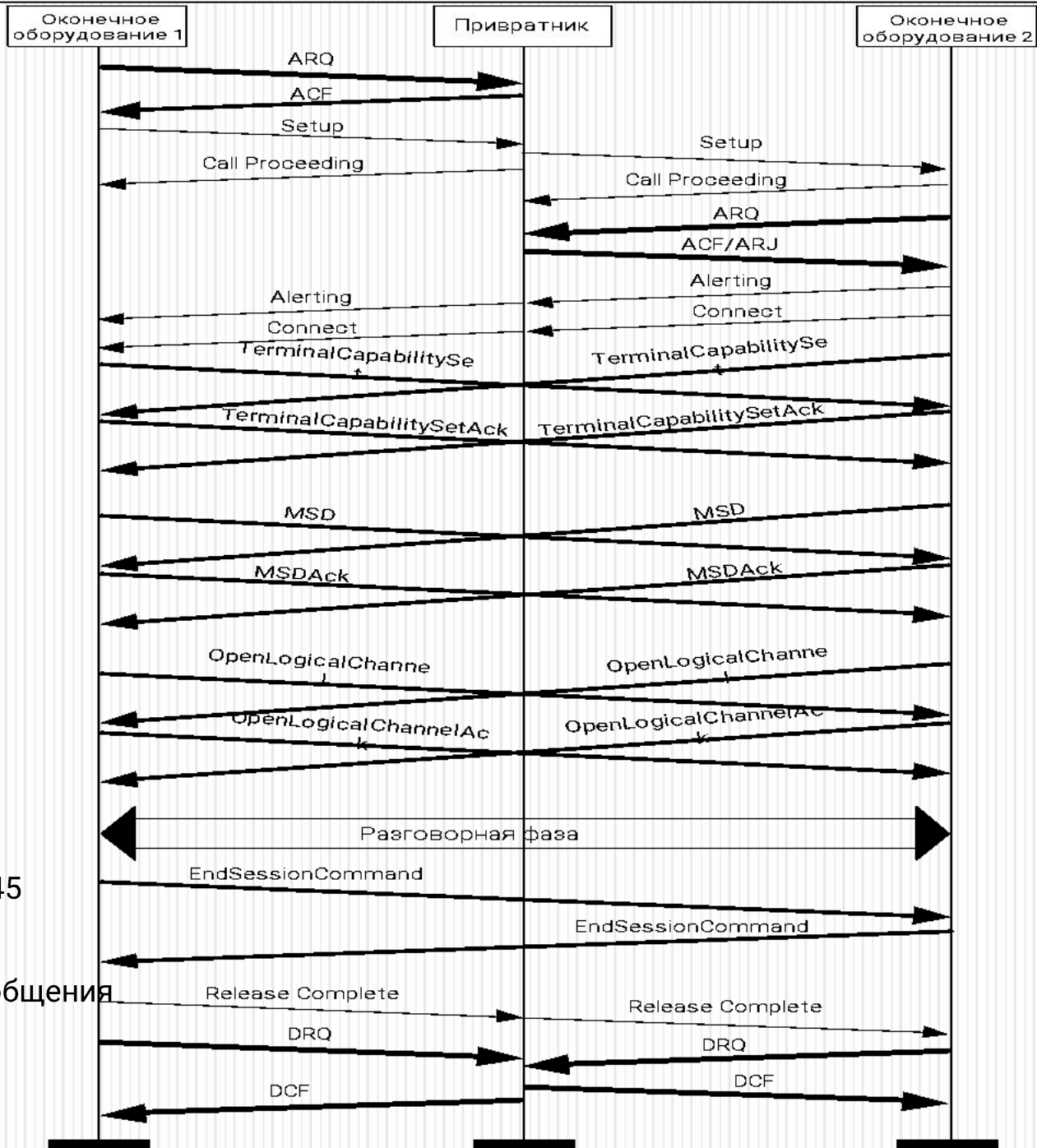


Обслуживание вызова

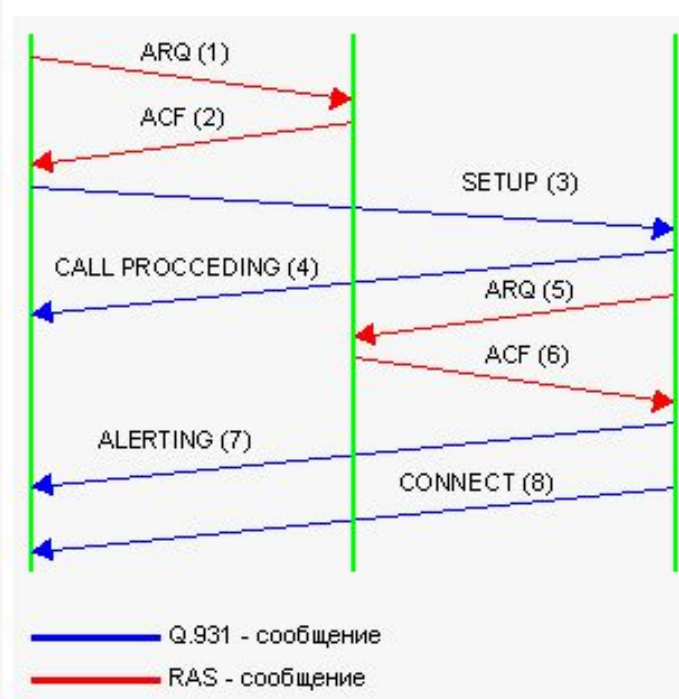


Базовое соединение с участием привратника

- Сообщения H.245
- Сообщения RAS
- Сигнальные сообщения

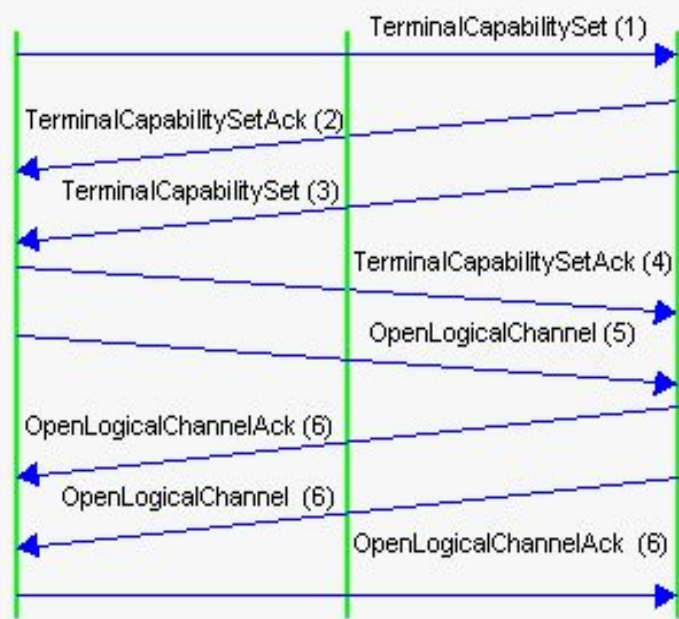


Установление соединения между терминалами Н.323



1. T1 посылает контроллеру зоны сообщение ARQ по RAS-каналу и запрашивает разрешение на использование прямого канала сигнализации с T2.
2. Контроллер зоны удовлетворяет запрос T1 сообщением ACF.
3. T1 посылает терминалу T2 Q.931-сообщение «setup».
4. T2 отвечает Q.931-сообщением «call proceeding».
5. T2 регистрируется у контроллера зоны, отправляя ему сообщение ARQ по RAS-каналу.
6. Контроллер зоны подтверждает регистрацию RAS-сообщением ACF.
7. T2 уведомляет T1 о своей регистрации (а следовательно, о разрешении установить соединение) Q.931-сообщением «alerting».
8. После установления соединения T2 информирует T1 о завершении процедуры Q.931-сообщением «connect».

Установление соединения между терминалами H.323 (2)

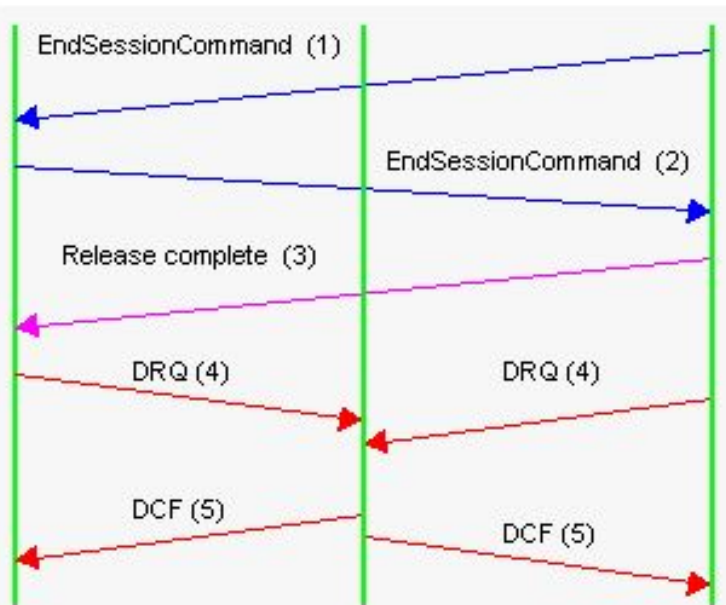


- Q.931 - сообщение
- RAS - сообщение
- H.245 - сообщение

1. T1 посылает сообщение «TerminalCapabilitySet» терминалу T2.
2. T2 подтверждает начало сеанса согласования возможностей сообщением «TerminalCapabilitySetAck».
3. T2 информирует терминал T1 о своих параметрах сообщением «TerminalCapabilitySet».
4. T1 завершает процесс согласования возможностей сообщением «TerminalCapabilitySetAck».
5. T1 открывает канал передачи мультимедиа-информации в направлении T2 сообщением «openLogicalChannel» (в него входит транспортный адрес RTP-канала).
6. T2 подтверждает открытие однонаправленного логического канала от T1 сообщением «openLogicalChannelAck» (оно включает также RTP-адрес терминала T2 и RTCP-адрес, полученный от T1).
7. T2 открывает мультимедиа-канал в направлении T1, информируя об этом сообщением «openLogicalChannel» (в его составе — RTCP-адрес).
8. T1 подтверждает установление однонаправленного логического канала от T2 сообщением «openLogicalChannelAck» (оно включает RTP-адрес терминала T1 и RTCP-адрес, полученный от T2). На этом процесс установления двунаправленного соединения завершается.

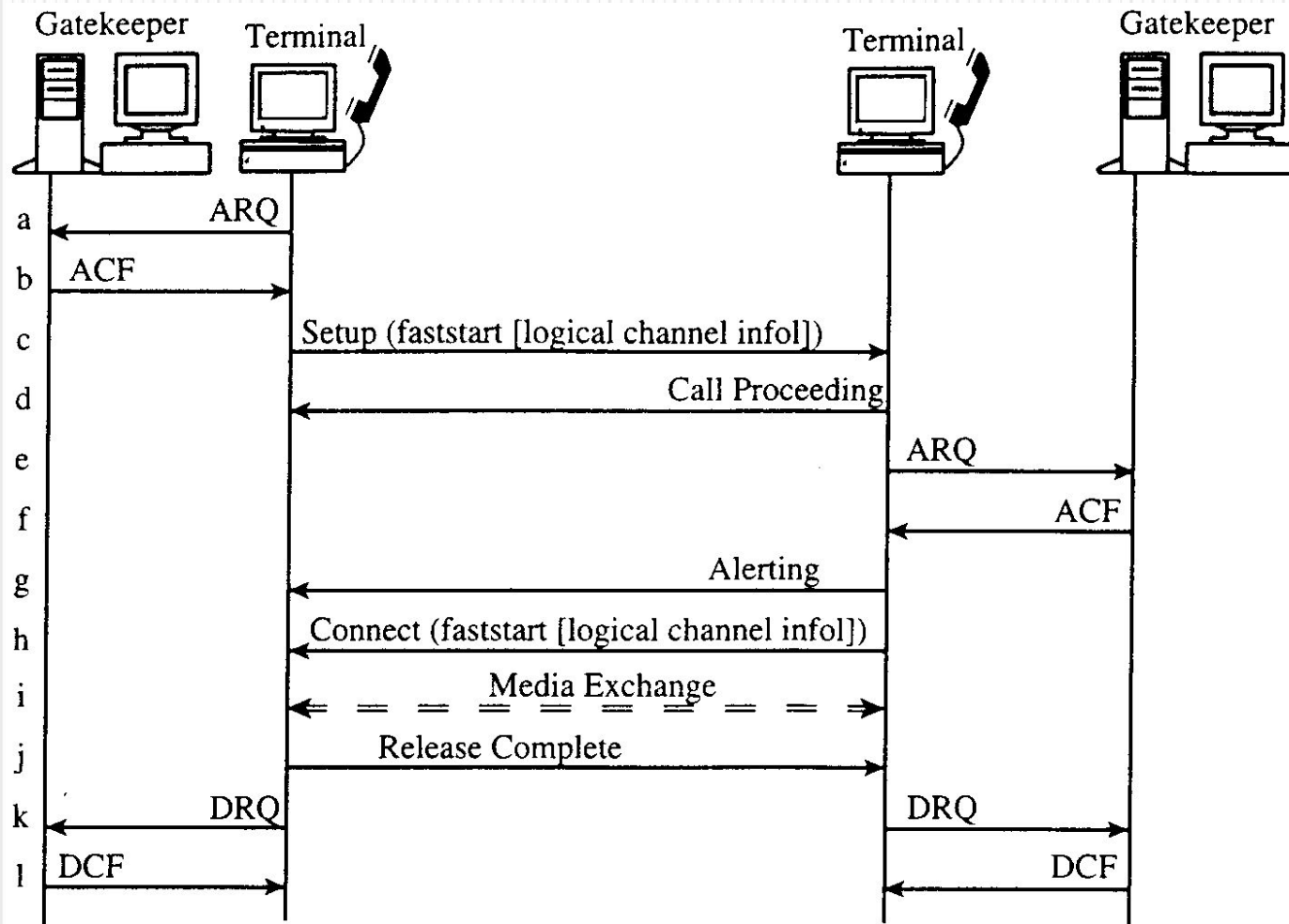
Установление соединения между терминалами H.323 (3)

1. T2 инициализирует разъединение, посылая H.245-сообщение «EndSessionCommand».
2. T1 завершает обмен данными и подтверждает разъединение сообщением «EndSessionCommand».
3. T2 разрывает соединение после отправки Q931-сообщения «release complete».
4. T1 и T2 инициализируют свое отключение от контроллера зоны RAS-сообщениями DRQ.
5. Контроллер зоны отключает T1 и T2, предварительно оповестив их об этом сообщениями DCF.



- Q.931 - сообщение
- RAS - сообщение
- H.245 - сообщение

Процедура быстрого установления соединения



Процедура быстрого установления соединения

- Процедура Fast Connect
- Вызывающее оборудование передает сообщение Setup с элементом fastStart
- fastStart включает в себя одну или несколько структур OpenLogicalChannel
- Одна из структур OpenLogicalChannel должна обязательно содержать элемент forwardLogicalChannelParameters (один однонаправленный канал) и может содержать reversLogicalChannelParameters (канал в обратном направлении)
- в fastStart может присутствовать несколько альтернативных структур OpenLogicalChannel, различающихся алгоритмами кодирования передаваемой информации или декодирования принимаемой информации

Процедура быстрого установления соединения

- Вызываемое оборудование может отклонить процедуру Fast Connect если:
 - Оно ее не поддерживает
 - Существует потребность в использовании процедур H.245 с открытием отдельного канала H.245 или с туннелированием управляющих сообщений
- Вызываемое оборудование может начинать передачу сообщений сразу вслед за любым сообщением Q.931 с элементом fastStart
- Вызывающее оборудование, инициировавшее процедуру Fast Connect, может начинать передачу речевой информации сразу после приема любого из разрешенных сообщений Q.931, содержащего элемент fastStart