

Варианты построения сетей видеоконференцсвязи – технологии и оборудование.

О.В. Переведенцев – руководитель направления «[Телемедицина](#)»

ООО «Стэл—Компьютерные Системы», г. Москва,

15 апреля 2004 года

Видеоконференции, которые в настоящее время используются для телемедицинских консультаций и дистанционного обучения, обычно проходят по простейшей схеме - соединение типа "точка-точка" двух терминалов видеоконференцсвязи (ВКС) по однородному каналу связи. Технологии ВКС позволяют проводить видеоконференции с одновременным участием нескольких пользователей, или соединить пользователя из IP сети с пользователем из ISDN сети. Для реализации этих возможностей необходимо использовать специализированные аппаратные и программные системы.

Одним из наиболее известных специализированных устройств видеоконференцсвязи является Устройство Многоточечной Видеоконференции (MCU, Multi Conference Unit), которое еще называют видеосервером. MCU используются для организации сеансов видеоконференций, в которых участвуют более двух терминальных систем ВКС. Такие сеансы называют «многоточечными» сеансами ВКС.

Для чего нужны MCU? Дело в том, что в случае многоточечной связи, если не использовать специальных решений, нагрузка на каждое рабочее место растет пропорционально числу участников видеоконференции, а в целом на сеть - пропорционально его квадрату. Именно для того, чтобы справиться с огромными потоками информации, циркулирующими в сети, и используют видеосерверы. Представьте себе, что вы участвуете в видеоконференции с 9 другими участниками одновременно. Ваш компьютер должен обработать 9 поступающих потоков данных от ваших собеседников. Если же в сети стоит видеосервер, то он принимает все потоки данных на себя, и посылает Вам и другим участникам видеоконференции только один, уже сформированный поток. Вычислительная нагрузка на каждую систему ВКС снизилась в 9 раз. Аналогично дело обстоит и с пропускной способностью каналов связи.

Обычно в состав MCU входит контроллер Multipoint Controller (MC), и, возможно, процессоры Multipoint Processors (MP). Контроллер MC предназначен для согласования параметров обработки аудио- и видеопотоков между терминалами. Процессоры MP занимаются коммутированием, микшированием и обработкой этих потоков.

Многоточечную видеоконференцию можно проводить по различным схемам. Используются централизованные, децентрализованные и гибридные схемы.

Централизованная многоточечная конференция требует наличия устройства MCU. Каждый терминал обменивается с MCU потоками аудио, видео, данными и командами управления по схеме "точка-точка". Контроллер MC, используя протокол H.245, определяет возможности каждого терминала. Процессор MP формирует необходимые для каждого терминала мультимедийные потоки и рассылает их. Кроме того, процессор может обеспечивать

преобразования потоков от различных кодеков с различными скоростями данных.

Децентрализованная многоточечная конференция использует технологию групповой адресации. Участвующие в конференции H.323 терминалы осуществляют многоадресную передачу мультимедиа потока остальным участникам без посылки на MCU. Передача контрольной и управляющей информации осуществляется по схеме "точка-точка" между терминалами и MCU. В этом случае контроль многоточечной рассылки осуществляется контроллером MC.

Гибридная схема организации конференцсвязи является комбинацией двух предыдущих. Участвующие в конференции H.323 терминалы осуществляют многоадресную передачу только аудио- или только видеопотока остальным участникам без посылки на MCU. Передача остальных потоков осуществляется по схеме "точка-точка" между терминалами и MCU. В этом случае задействуются как контроллер, так и процессор MCU.

Другим типом специализированных устройств видеоконференций являются мультимедийные шлюзы (Gateways), которые обеспечивают передачу информации на стыке разнородных сетей. Видеоконференцию можно проводить как по IP каналам связи, так и по высокоскоростным телефонным линиям ISDN. Для каждого типа сети используются свои протоколы, соответственно, передача аудио- и видеоинформации по ним проводится в различных форматах. Для решения задачи совместимости и перекодирования аудио- и видеопотоков на стыке сетей ставят специализированный Gateway.

В IP сетях часто используется еще один тип систем, которые используются для обеспечения поиска станций, шлюзов и подключения к многоточечным конференциям. Они получили название Привратник (Gatekeeper) и являются Узлами управления доступом. Через Gatekeeper проходят все запросы обслуживания, при этом он выполняет функцию виртуального переключателя. Например, если администратор сети установил верхний предел на число участников конференции, при достижении этого порога узел управления доступом может отказать в установлении соединения. К числу обязательных функций Gatekeeper относится преобразование адресов, осуществление контроля доступа к локальной сети с использованием сообщений, управление полосой пропускания и управление зоной. Следует отметить, что Gatekeeper - рекомендуемое, но не обязательное устройство, обеспечивающее сетевое управление.

Еще один механизм, повышающий эффективность видеоконференцсвязи, может быть реализован в IP сетях. Это режим многоадресной передачи или IP Multicast. При традиционной технологии отправитель должен послать свой пакет данных каждому получателю, то есть одна и

та же информация передается много раз. При многоадресной передаче один пакет информации отправляется всем необходимым адресатам без лишнего дублирования. В результате многоадресная передача использует полосу пропускания гораздо более эффективно, поскольку всем адресатам отправляется только один поток.

Технология IP Multicast предоставляет ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционным подходом. Например, добавление новых пользователей не влечет за собой необходимое увеличение пропускной способности сети. Значительно сокращается нагрузка на посылающий сервер, который больше не должен поддерживать множество двухсторонних соединений.

IP Multicast используется и в видеоконференцсвязи. При использовании традиционной технологии, пропускной способности существующих каналов хватает лишь для установления связи с очень ограниченным числом получателей. Групповая адресация снимает это ограничение и получателей может быть любое количество. Это особенно актуально для организации дистанционного телемедицинского обучения, когда лекция или другая видеотрансляция может быть передана большому числу слушателей.

Ряд компаний встроили поддержку механизма IP Multicast в свои продукты видеоконференцсвязи. Компания VCON реализовала фирменный механизм VCON Interactive Multicast, который призван устранить главный недостаток IP Multicast - то, что пользователи остаются пассивными зрителями, т.е. отсутствует механизм интерактивного взаимодействия с выступающим. Суть технологии VCON Interactive Multicast состоит в том, что каждый участник конференции попеременно может транслировать свое видео и аудио в режиме IP Multicast. Ситуация напоминает "виртуальную трибуну", на которую "поднимается" любой участник конференции, при этом остальные участники видеоконференции выступают в роли зрителей.

Главное достоинство технологии VCON Interactive Multicast состоит в том, что для проведения видеоконференции не требуется аппаратный MCU. Кроме того, по сравнению с программными реализациями MCU, обеспечивается лучшее качество видео и динамика аудио- и видеопотоков.

Помимо VCON, и другие производители оснащают аналогичными механизмами свои системы видеоконференцсвязи. Например, компания Tandberg использует механизм Tandberg Streaming.

На рынке представлено большое количество систем различных производителей, реализующих описанные выше технологии.

Одним из наиболее известных производителей оборудования ВКС является компания

Polysom. После приобретения компанией Polysom производителя специализированных телекоммуникационных устройств фирмы Accord, модельный ряд продуктов этой компании пополнился видеосерверами и мультимедийными шлюзами серии MGC. Устройство MGC-25 является экономичным решением с функциями сервера многоточечной видеоконференцсвязи и мультимедийного шлюза. Доступны следующие конфигурации устройств – шлюзы GW1 и GW2, сервера многоточечной видеоконференцсвязи IP12, IP16+, ISDN V и IP16+ V, а также комбинированные устройства «сервер+шлюз» - Unified 24 и Unified 24 V.

Конструктивно MGC-25 представляют собой монтируемое в 19” стойку устройство высотой 2U с жидкокристаллическим дисплеем и кнопочной панелью. Шлюзы позволяют одновременно подключиться 12 пользователям, а MCU позволяют в одном сеансе участвовать до 16 пользователей с поддержкой функции Continuous Presence, позволяющей каждому участнику видеть одновременно несколько других участников сеанса.

Polysom поставляет и более мощные решения – сервера MGC-50 и MGC-100. Эти системы обладают уникальными возможностями по расширению функциональности и увеличению производительности. Конструктивно эти системы представляют собой 19” базовое шасси с пассивной материнской платой для подключения модулей и плат расширения, к числу которых относятся модули управления, питания, сетевых интерфейсов, мультиплексирования, аудиокодирования, шлюзов, видеопроцессора и обмена данными. Базовый модуль MGC-100 может иметь до 84 портов с возможностью расширения системы до 1200 портов, обеспечивая проведение до 24 многоточечных сеансов одновременно. Polysom MGC-100 имеет встроенный мультимедийный шлюз, который обеспечивает перекодировку видео и аудио потоков для семейства протоколов серии H.320/H.323. Универсальный мультимедийный шлюз MGC-100 позволяет не только установить связь между абонентами находящимися в разнородных сетях, но и выполнить перекодировку и оптимизацию с учетом различия в скоростях передачи и форматах компрессии аудио- и видеосигналов. Уникальная функция Dynamic Continuous Presence предоставляет участникам видеоконференции разнообразные возможности для аудиовизуального контакта во время многоточечного сеанса связи, позволяя динамически отображать на одном мониторе до девяти участников одновременно.

Еще один известный производитель специализированного оборудования видеоконференцсвязи компания RADVISION (www.radvision.com) производит как специализированные устройства типа мультимедийных шлюзов и серверов многоточечной видеоконференции по IP сетям, так и универсальные расширяемые системы, которые могут быть сконфигурированы под задачи пользователей.

Система RADVISION ViaIP 100 ориентирована на небольшие сети видеоконференцсвязи. Благодаря умеренной цене, простоте сопровождения и небольшим размерам RADVISION viaIP100 отлично подходит для организации многоточечной видеоконференции с количеством участников от 3 до 20. Наиболее мощная система RADVISION ViaIP 400 является многофункциональной платформой, которая может быть сконфигурирована в зависимости от нужд пользователя. В зависимости от состава установленных модулей ViaIP-400 может выполнять одновременно функции MCU, Gateway, сервера управления и контроллера зоны и сервера совместной работы с данными. Высокопроизводительная четырехслотовая архитектура обеспечивает гибкость конфигурации, наращиваемость и простоту поддержки. Архитектура RADVISION ViaIP-400 подразумевает, что верхний слот шасси занят модулем viaIP mscu (устройством многоточечной видеоконференции), либо модулем viaIP Gateway (мультимедиа-шлюзом). Остальные три слота предназначены для установки дополнительных модулей viaIP Gateway и viaIP mscu, либо модулей VPS (Video Processing Server - модуль обработки видеопотоков) и viaIP asNT-10 (модуль поддержки сервисных приложений под Windows NT) для достижения необходимой функциональности системы.

Семейство продуктов RADVISION INVISION является экономичным решением для мультимедийных конференций, применимым в большинстве IP и ISDN сетей с любыми оконечными устройствами. Обеспечивается трансляция аудио- видео- и данных между терминалами, работающими по протоколам H.320 и H.323. Устройства оформлены в компактных 19" корпусах высотой 1U (шасси INVISION 100) и 2U (шасси INVISION 400). Системы INVISION поддерживают функции централизованного управления, серверов многоточечной конференции, мультимедийного шлюза и других приложений. INVISION Management Pack включает в себя контроллер зоны H.323, полный инструментарий для управления сетью видеоконференцсвязи и планировщик конференций. Функция Advanced Video Processing обеспечивает отображение до 16 участников в режиме Continuous Presence в одном из 26 вариантов конфигурирования экрана и поддержку симметричных и асимметричных скоростей передачи от ВКС терминалов.

Еще один известный производитель оборудования видеоконференцсвязи компания Ezenia! (www.ezenia.com), которая до 1999 года называлась VideoServer, представляет на рынке две линейки продуктов – Encounter Server и VideoServer 2000.

Encounter 3000 NetServer является сервером многоточечной видеоконференцсвязи стандарта H.323 с поддержкой до 64 пользователей в IP-сетях. Унифицированная сетевая платформа позволяет проводить видеоконференции со скоростью передачи до 1.5 Мбит/с. Сервер имеет

встроенный аудиошлюз, что позволяет принимать участие в конференции с помощью телефона. Существует два варианта сервера - в исполнении для рабочей группы или для предприятия.

Encounter 3000 NetGate является мультимедийным шлюзом между IP и ISDN сетями. Шлюзы обеспечивает трансляцию между протоколами H.320 и H.323, преобразуя мультимедиа потоки, передаваемые по коммутируемым каналам, в пакеты данных для передачи по IP-сетям, и наоборот. В зависимости от комплектации, они могут поддерживать до 16 соединений одновременно. Шлюзы обеспечивают передачу данных и совместное использование приложений в соответствии с протоколом T.120. Шлюзы, как и MCU, также поставляются в двух вариантах.

Ezenia! VideoServer 2000 является аппаратным решением для многоточечной видеоконференцсвязи стандарта H.320 в сетях ISDN или по выделенным каналам. Системы VideoServer 2000 выполняют автоматическую коммутацию и микширование видеоизображения, используя функцию "активация по голосу" или прямое управление администратором конференции, поддерживается функция Continuous Presence. Системы компании Ezenia! поддерживают широкий набор стандартов и сетевых интерфейсов. Открытая архитектура серверов позволяет добавить новую функцию путем установки дополнительной платы и программного обеспечения.

Компания Tandberg также поставляет на рынок несколько специализированных устройств видеоконференцсвязи – Tandberg MCU и Tandberg Gateway. Tandberg MCU представляет собой функционально законченное устройство для организации многоточечной видеоконференцсвязи с поддержкой до 16 абонентов с поддержкой функции Continuous Presence. Конструктивно Tandberg MCU представляет собой компактное устройство для монтажа в 19” стойку высотой 1U (4.4 см). Поддерживает режим Secure Conference, обеспечивающий шифрование видеотрафика. На сегодняшний день существует две версии MCU - на 8 и 16 абонентов, при этом для перехода с версии на 8 абонентов достаточно программной модернизации сервера.

Шлюзы Tandberg Gateway внешне похожи на MCU. Они обеспечивают передачу данных из IP сетей в ISDN и наоборот. Шлюзы поддерживают протокол видеокодирования H.264 для IP и ISDN пользователей. Их можно интегрировать в сети, содержащие оборудование видеоконференцсвязи различных производителей. Шлюзы поддерживают работу на скоростях от 56 Кбит/сек до 2 Мбит/сек для одновременного подключения восьми абонентов.

Если раньше речь шла об аппаратных серверах многоточечной видеоконференцсвязи, то пришло время рассказать о программных реализаций серверов, которые по многим параметрам не уступают специализированным аппаратным системам. Одной из таких программных систем

является продукт МХМ компании VCON. VCON Media eXchange Manager (МХМ) - новый инструментарий для управления сетью видеоконференцсвязи. VCON МХМ является клиент-серверным приложением, позволяющим администратору работать со своего рабочего места со всеми сетевыми устройствами видеоконференцсвязи. Использование МХМ дает возможность передать множество задач управления и администрирования от персональных терминалов к центральному серверу МХМ. Основными для МХМ являются функции централизованного управления и администрирования, реализация сервисов телефонии, функции обеспечения качества обслуживания (QoS), служба каталогов и система отчетности.

В состав МХМ входит модуль VCON Conference Bridge (VCB), обеспечивающий возможности многоточечной видеоконференции. Этот модуль поддерживает режимы активации по голосу и Continuous Presence и обеспечивает работу участников многоточечной конференции со скоростями до 1.5 Мбит/с. VCB может поддерживать до 64 участников в одной или нескольких конференциях, работающих по протоколам H.323 и H.320 через мультимедиа шлюзы. Программное обеспечение VCB содержит планировщик видеоконференций и обеспечивает возможности конфигурирования конференции.

Продукты, аналогичные VCON МХМ есть и у других производителей. В частности, компания WhitePine разработала Meeting Point Conference Server для организации видеоконференцсвязи в реальном масштабе времени. WhitePine Meeting Point Conference Server основан на программном обеспечении протокола H.323. Он позволяет группе пользователей с персональных сетевых рабочих станций общаться в реальном масштабе времени, используя совместно любую комбинацию звука, видео и T.120 протокола для совместной обработки документов. Он также позволяет администраторам управлять сетью видеоконференцсвязи, предоставляя необходимую ширину полосы пропускания каналов под различные типы пакетов данных и оптимизируя использование системы в сети. Сервер поддерживает IP Multicast в целях экономии используемой полосы пропускания.

В заключение хотелось бы отметить, что если раньше видеосерверы и мультимедийные шлюзы использовались преимущественно в крупных корпоративных сетях видеоконференцсвязи, то сейчас появляются телемедицинские проекты, в которых применяются программные и аппаратные средства поддержки многоточечных сеансов и интеграции IP и ISDN сетей.

Контактная информация:

Переведенцев Олег Викторович

Телефон (495) 775-51-23

e-mail oleg_p@stel.ru