

***Решения компании Cisco Systems для
построения корпоративных сетей IP
телефонии***

Составители:

Екатерина Феоктистова, - Системный Инженер, CCIE

Дмитрий Шокарев, - Системный Инженер, CCIE

Copyright © 2001 Cisco Systems, Inc. All Rights Reserved.



СОДЕРЖАНИЕ

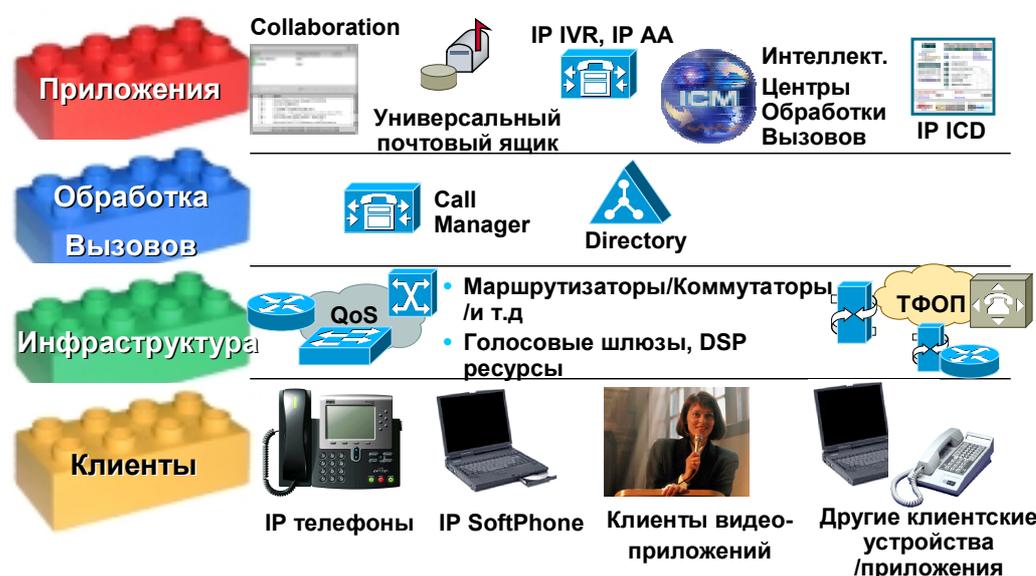
1.	Архитектура Cisco AVVID	3
2.	Решение Cisco для построения сетей IP телефонии	5
2.1.	Модели построения систем IP телефонии	6
2.2.	Основные преимущества Cisco IP телефонии	9
3.	Продукты семейства Cisco IP телефонии (СИРТ)	9
3.1.	Cisco CallManager.....	9
	Основные системные возможности Cisco CallManager.....	11
	Основные пользовательские функции	12
3.2.	IP телефоны	13
	Основные пользовательские функции телефонных аппаратов.....	13
	Технические характеристики.....	14
3.3.	Cisco IP Phone Productivity Services	16
	Основные компоненты.....	16
	Системные требования.....	17
3.4.	Голосовые шлюзы	17
3.5.	Catalyst IP Telephony.....	20
	Поддержка технологии Inline Power	20
	Голосовые модули для коммутаторов Catalyst.....	22
	Дополнительные возможности коммутаторов Catalyst для поддержки систем Cisco IP телефонии.....	23
	Cisco Catalyst 4224 Access Gateway Switch.....	23
3.6.	Новые возможности операционной системы Cisco IOS для обеспечения отказоустойчивости телефонной системы для удаленных офисов – Survivable Remote Site Telephony (SRS Telephony)	24
3.7.	Cisco Integrated Communications System 7750	27
	Основные возможности	28
4.	Внедрение пользовательских приложений в системе IP телефонии	28
4.1.	Cisco IP SoftPhone	30
	Основные характеристики	30
	Технические параметры	31
4.2.	Cisco IP IVR.....	31
	Обзор	31
	Основные характеристики системы Cisco IP IVR.....	32
	Компоненты IP IVR.....	33
	Основные шаги и библиотеки шагов системы IP IVR	33
	Процессор приложений (Application Engine).....	34
	Комплектация IP IVR.....	34
4.3.	Cisco IP Integrated Contact Distributor (IP ICD).....	34
	Основные характеристики	35
	Компоненты IP ICD.....	36
	Основные шаги и библиотеки шагов системы IP ICD.....	36
4.4.	Виртуальный персональный ассистент – Cisco Personal Assistant.....	36
	Управление входящими и исходящими телефонными соединениями (маршрутизация на основе заданных пользователем правил).....	37
	Автоматическое распознавание речи (Automatic Speech Recognition (ASR))	37
	Основные системные возможности	38
	Технические характеристики.....	39
4.5.	Cisco Unity™ —система унифицированной обработки сообщений	39
	Голосовая почта.....	40
	Унифицированная обработка сообщений	40
	Технические характеристики, варианты поставки.....	41
4.6.	Cisco IP Contact Center	43
	Основные компоненты.....	43
5.	Дополнительные источники информации	47

1. Архитектура Cisco AVVID

Построение современной телекоммуникационной сети тесно связано с необходимостью обеспечения успешного функционирования существующих и планируемых бизнес-приложений, а также организацией современной многофункциональной системы корпоративной телефонии и внедрением видео приложений (напр. видеоконференций, видеовещания, приложений дистанционного обучения).

Для решения этих задач, компания Cisco разработала архитектурную модель построения сети, обеспечивающую возможность интеграции различных приложений данных, голоса и видео в рамках единой интеллектуальной сетевой инфраструктуры.

Рисунок 1. Основные компоненты архитектуры Cisco AVVID



Архитектура систем с интеграцией голоса, видео и данных, предложенная компанией Cisco Systems (Cisco AVVID, - Architecture for Voice, Video and Integrated Data) состоит из четырех основных компонентов, таких как:

1. Интеллектуальная сетевая инфраструктура на базе протокола IP, включающая в себя маршрутизаторы, коммутаторы, шлюзы и другое сетевое оборудование. IP инфраструктура является основой для дальнейшего внедрения пользовательских приложений и должна обеспечивать поддержку таких жизненно важных для сети сервисов, как безопасность, сетевое управление и механизмов гарантии качества сервиса (QoS, - Quality of Service).
2. Интеллектуальные клиентские места с поддержкой протокола IP, в том числе цифровые IP телефоны Cisco, персональные компьютеры со специализированным программным обеспечением для решения различных бизнес-задач, программные эмуляторы телефонов (например, Cisco IP SoftPhone), видео клиенты и так далее.
3. Служебные серверные приложения, в том числе серверы Cisco CallManager, обеспечивающие управление корпоративной системой IP телефонии, корпоративная система директорий, видео серверы и т.д.
4. Современные пользовательские приложения, возникшие благодаря развитию интегрированных систем с поддержкой голоса, видео и данных, - например, система унифицированной обработки сообщений (Unified Messaging) или интеллектуальные центры обработки вызовов. Внедрение подобных приложений позволяет обеспечить

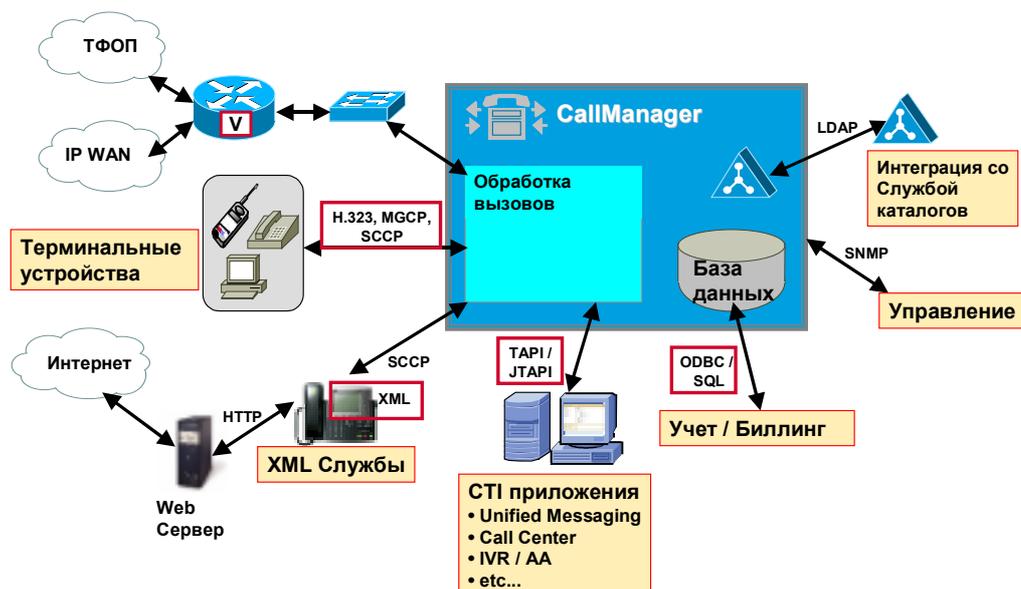
дополнительные возможности для пользователей/абонентов корпоративной телекоммуникационной сети, повысить удобство и эффективность использования системы.

Характерной чертой рассматриваемой архитектуры являются ее распределенная природа, благодаря которой система легко масштабируема. Сеть на базе архитектуры Cisco AVVID может охватывать одно здание или несколько рядом стоящих зданий, объединенных высокоскоростной кампусной сетью. Вы также можете обеспечить сервисы телефонии, видео и данных для пользователей удаленных офисов и подразделений, объединенных корпоративной IP сетью.

Другая отличительная особенность архитектуры Cisco AVVID - это ее открытость, - ориентация на использование открытых стандартов (в частности, стандартных протоколов H.323 и MGCP для передачи голоса и видео в сетях IP). Это позволяет обеспечить сопряжение с целым рядом других систем, как традиционной, так и пакетной телефонии, а также с системами передачи данных и видео приложениями, поддерживающими эти стандарты.

Поддержка открытых стандартных протоколов и открытых интерфейсов для разработки приложений (таких как TAPI и JTAPI), обеспечивает возможность написания новых приложений, интегрирующихся в системы на базе Cisco AVVID, а также возможность интеграции приложений, написанных сторонними производителями.

Рисунок 2. Интеграция с приложениями на основе открытых протоколов и интерфейсов для разработки приложений (API)



Стратегия открытости телефонных услуг Cisco представляет собой фундаментальный отход от закрытых, внутрифирменных и не гибких архитектур современных систем с коммутацией каналов, используемых в традиционной телефонии. Открытая архитектура телефонных услуг Cisco позволяет воспользоваться более выгодным соотношением цена/производительность новых технологий коммутации пакетов и открытой обработки данных. Такой подход позволяет устранить зависимость от внутрифирменных протоколов и закрытого, встроенного и специфичного для конкретного производителя программного обеспечения.

Направление, связанное с системами пакетной телефонии и видео приложениями на базе сетей IP, является одним из самых активно развивающихся направлений в современной телекоммуникационной индустрии. Это приводит к постоянному появлению новых приложений, новых функциональных возможностей. Что, в свою очередь, позволит гибко адаптировать сетевую инфраструктуру под изменяющиеся потребности без кардинальной перестройки сети.

Компания Cisco разработала несколько продуктовых линеек для построения сетей на основе архитектурной модели AVVID: это линейка видео-продуктов для организации широковещательного видео и видео по требованию в сетях IP (Cisco IP/TV) и линейка продуктов для создания инфраструктуры видеоконференций (Cisco IP/VC), а также решение Cisco для построения корпоративных сетей IP телефонии (Cisco IP Telephony Solution). Кроме того, сетевые устройства Cisco, такие как, мультисервисные маршрутизаторы и коммутаторы Cisco, поддерживают целый ряд функциональных возможностей для эффективного построения сетевой инфраструктуры с интеграцией голоса, видео и данных на базе архитектуры Cisco AVVID.

2. Решение Cisco для построения сетей IP телефонии

Решение Cisco для построения сетей IP телефонии основано на использовании архитектурной модели Cisco AVVID (Architecture for Voice Video and Integrated Data) и предназначено для решения следующих основных задач:

- построение современной многофункциональной системы цифровой телефонии на базе корпоративной IP сети;
- подключение системы корпоративной IP телефонии к телефонной сети общего пользования и стыковка с существующими участками традиционной телефонной сети компании;
- обеспечение широкого круга современных сервисов для абонентов корпоративной сети IP телефонии.

С помощью средств Cisco IP телефонии Вы можете построить сеть, охватывающую от нескольких десятков пользователей в сети малого предприятия или удаленного офиса корпорации до нескольких сотен тысяч абонентов в распределенной сети крупной корпорации.

Решение Cisco IP телефонии состоит из следующих основных компонентов:

Специализированные цифровые IP телефоны Cisco. IP телефоны подключаются в коммутируемую локальную сеть Ethernet 10/100 и обеспечивают как традиционную функциональность цифровых телефонов, так и ряд новых возможностей, присущих IP телефонам Cisco.

Управляющий сервер Cisco CallManager обеспечивает управление установлением телефонных соединений и дополнительными сервисами в системе Cisco IP телефонии. Он также обеспечивает администратора сети средствами для настройки и управления взаимодействием различных компонентов системы IP телефонии.

Для стыковки с существующими системами традиционной телефонии, в том числе установленными ранее УАТС, и подключения к телефонной сети общего пользования используются *голосовые шлюзы*. Данная функциональность реализована на базе целого ряда мультисервисных маршрутизаторов Cisco. Существуют также голосовые

модули для некоторых моделей коммутаторов Cisco Catalyst и отдельностоящие устройства, обеспечивающих функциональность голосовых шлюзов.

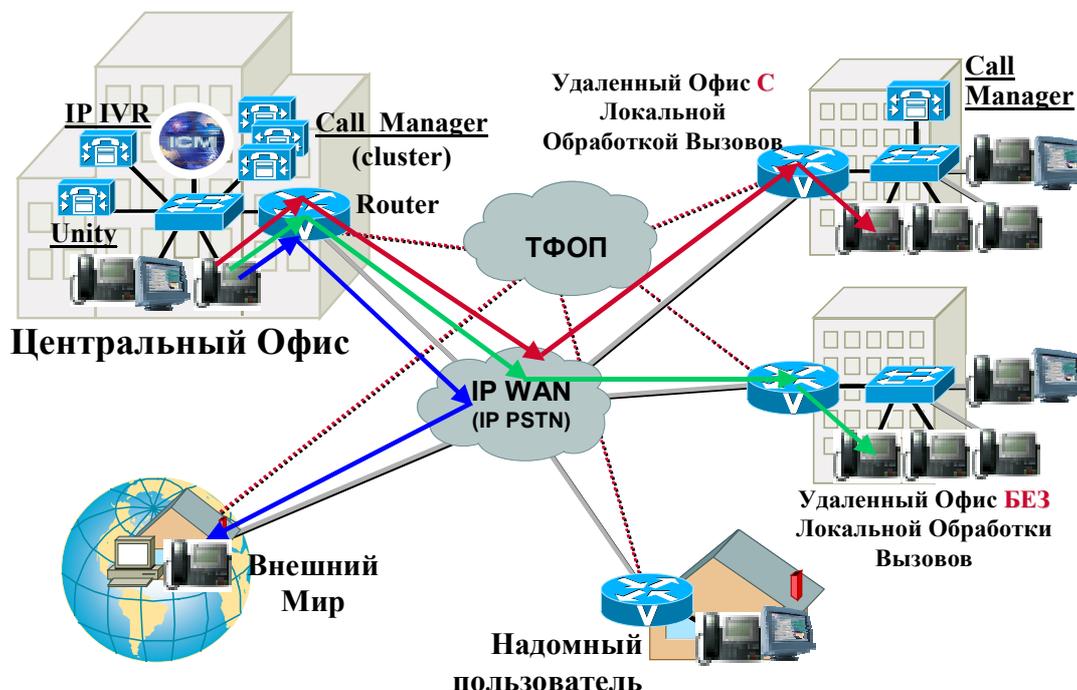
Дополняют решение *пользовательские голосовые приложения*, более подробно рассмотренные в главе 4.

2.1. Модели построения систем IP телефонии

Встречается три основных модели построения сетей Cisco IP телефонии. Простейший вариант представляет из себя *локальную/кампусную сеть с интеграцией голоса и данных* (а также, возможно, видео приложений).

В этом случае сетевая инфраструктура представлена коммутируемой сетью на базе технологий Ethernet / Fast Ethernet / Gigabit Ethernet. Пользовательские IP телефоны подключаются в пределах локальной/кампусной сети и работают под управлением сервера Cisco CallManager. Один сервер Cisco CallManager может поддерживать до 2500 IP телефонов. В целях масштабирования системы и для обеспечения отказоустойчивости серверы Cisco CallManager могут быть объединены в кластер.

Рисунок 3. Варианты построения сетей Cisco IP телефонии



В локальной/кампусной сети экономия полосы пропускания не является критичной, поэтому для голосовых звонков в пределах локальной сети сжатие голоса обычно не используется.

Серверы пользовательских приложений, таких как система голосовой почты или интерактивных голосовых меню, расположенные в пределах кампусной сети, обеспечивают дополнительные сервисы для абонентов системы.

Основные характеристики модели построения сети IP телефонии для одного здания или кампуса (нескольких зданий, объединенных высокоскоростной локальной сетью):

- ✓ для организации системы IP телефонии используется сервер Cisco CallManager или кластер серверов Cisco CallManager (для обеспечения масштабируемости и отказоустойчивости решения в пределах кампусной сети);
- ✓ на одном сервере Call Manager поддерживается до 2500 телефонов;
- ✓ поддерживается до 10000 IP телефонов на кластер Cisco CallManager;
- ✓ для дальнейшего масштабирования сети возможность использование нескольких кластеров Cisco CallManager;
- ✓ максимальное количество серверов Cisco CallManager в кластере – восемь (4 сервера для основной обработки вызовов, два для резервной обработки, один сервер базы данных и один TFTP сервер);
- ✓ для подключения к телефонной сети общего пользования (ТФОП), подключения аналоговых телефонов и факсовых аппаратов и стыковки с существующими УАТС используются голосовые шлюзы;
- ✓ ресурсы голосовых сервисных модулей используются для организации аудиоконференций;
- ✓ кодек G.711 (несжатый голос) используется для всех голосовых звонков;
- ✓ для обеспечения качественной работы различных приложений в Вашей кампусной сети рекомендуется использование коммутаторов, поддерживающих необходимые средства обеспечения качества сервиса (QoS).

Один из наиболее распространенных вариантов построения системы IP телефонии представляет собой распределенную систему, обеспечивающую сервисы корпоративной IP телефонии не только для центрального офиса, но и для удаленных подразделений/офисов, подключенных к корпоративной IP сети с обеспечением необходимых механизмов качества сервиса (QoS).

В такой схеме сервер CallManager, расположенный в центральном отделении, управляет установлением телефонных соединений и функционированием телефонных аппаратов, расположенных в удаленных точках в пределах корпоративной IP сети.

Подобная архитектура имеет ряд достоинств, среди них:

- простота и экономичность внедрения телефонии для небольших удаленных отделений;
- возможность централизованной настройки и управления телефонной системой;
- простота организации доступа удаленных абонентов к современным сервисам телефонии, развернутым в центральном отделении, таким как сервисы голосовой почты/унифицированной обработки сообщений, доступ к автоматическим телефонным справочникам с IP телефона и т.д.;
- возможность использования ресурсов корпоративной сети передачи данных для установления телефонных соединений между различными отделениями, объединенными сетью IP телефонии. При этом возможна экономия на оплате междугородних телефонных разговоров между различными отделениями и повышение эффективности использования каналов WAN за счет использования единого набора каналов для передачи трафика голоса и данных.
- нет необходимости иметь опытный персонал службы технической поддержки в каждом удаленном подразделении/офисе

При использовании подобной схемы построения сети необходимо предусмотреть возможность локальной обработки вызовов в удаленном отделении на случай потери связи между удаленным и центральным отделением, например в случае сбоя канала WAN. Для этой цели можно использовать средства отказоустойчивой телефонии для удаленных офисов (Survivable Remote Site Telephony) на базе мультисервисных маршрутизаторов Cisco 2600 и 3600. Эта возможность более подробно описана в главе 3.5.

Основные характеристики распределенной модели построения сети IP телефонии с централизованной обработкой вызовов:

- ✓ сервер Cisco CallManager или кластер серверов Cisco CallManager, расположенный в центральной точке сети используется для управления локальными телефонами и телефонами, находящимися в удаленных офисах;
- ✓ на одном сервере Call Manager поддерживается до 2500 телефонов;
- ✓ удаленные офисы подключаются к корпоративной IP сети с обеспечением необходимых механизмов качества сервиса (QoS);
- ✓ для подключения к телефонной сети общего пользования (ТФОП), подключения аналоговых телефонов и факсовых аппаратов и стыковки с существующими УАТС используются голосовые шлюзы;
- ✓ голосовые шлюзы могут располагаться как в центральной, так и в удаленных точках сети IP телефонии;
- ✓ для организации конференций и транскодинга (перекодирования голоса из низкоскоростного кодека в высокоскоростной) можно использовать голосовые сервисные модули (расположенные в сети центрального офиса);
- ✓ в пределах локальной сети возможно использование кодека G.711 ((несжатый голос);
- ✓ для экономного использования полосы пропускания на каналах WAN может быть использовано сжатие голоса (кодек G.729)
- ✓ Cisco CallManager контролирует использование полосы пропускания на каналах WAN между удаленными офисами и принимает решение о разрешении/запрете установления телефонного соединения на основе информации о наличии свободной полосы пропускания (call admission control);
- ✓ поддержка механизмов обеспечения качества сервиса (QoS) в пределах распределенной IP сети является критично важной для обеспечения качественной работы различных приложений (это особенно важно для голосовых приложений).

Третий вариант построения сетей IP телефонии предусматривает использование собственных управляющих серверов Cisco CallManager и серверов приложений в каждом офисе. Такая модель применяется для сетей, объединяющих крупные и средние офисы или в случае, когда имеются специфические требования к сервисам телефонии для конкретных офисов, их надежности и быстродействию. Примером может служить небольшой офис, в котором сосредоточено руководство компании или организован центр обработки вызовов (Call/Contact Center) с высокой загрузкой телефонной сети.

В таком варианте построения сети для организации взаимодействия между серверами/кластерами серверов CallManager, расположенными в центральном и удаленных офисах компании, может использоваться H.323 gatekeeper. Gatekeeper может также использоваться в этой модели для целей контроля за установлением телефонных соединений (call admission control).

Один H.323 gatekeeper на базе маршрутизатора Cisco с соответствующей версией операционной системы Cisco IOS может обеспечить взаимодействие до 100 кластеров Cisco CallManager. Возможна также иерархическая модель построения сети с использованием Directory gatekeeper'a. Это обеспечивает возможность масштабирования системы до многих сотен тысяч абонентов.

Возможно также использование смешанных моделей построения сети IP телефонии.

2.2. Основные преимущества Cisco IP телефонии

Обеспечение услуг телефонии на базе сети передачи данных позволяет избавиться от необходимости эксплуатации отдельных сетей для передачи данных и телефонной связи и обеспечивает возможность более полного удовлетворения потребностей предприятий в услугах телефонии. Продукция Cisco IP телефонии позволит заказчику уменьшить расходы на внедрение, поддержку и расширение объединенной сети и, как следствие, повысить рентабельность телекоммуникационной сети. Вот лишь несколько достоинств использования IP телефонии:

- Возможность построения единой телекоммуникационной инфраструктуры на базе корпоративной IP сети;
- Простота построения распределенных телефонных и телекоммуникационных систем за счет распределенной природы архитектуры Cisco AVVID;
- Снижение общей стоимости владения системой;
- Сокращение расходов на каналы за счет возможности эффективного использования каналов для совместной передачи голосового трафика, данных и трафика видеоприложений;
- Сокращение расходов на оплату междугородных переговоров;
- Упрощение настройки, поддержки и администрирования телекоммуникационной инфраструктуры.
- Возможность использования современных приложений, использующих преимущества интеграции голоса, видео и данных в рамках единой телекоммуникационной инфраструктуры;
- Ориентация на поддержку открытых протоколов и интерфейсов для разработки приложений (API), обеспечивающая возможность интеграции с широким спектром современных приложений, предлагаемых в настоящее время различными производителями;
- Возможность разработки собственных приложений, интегрирующихся с сетями на базе архитектуры Cisco AVVID

3. Продукты семейства Cisco IP телефонии (CIPT)

3.1. Cisco CallManager

Cisco CallManager представляет собой программный компонент решения Cisco IP телефонии, предназначенный для управления установлением телефонных соединений, а также обеспечивающий целый ряд дополнительных функций, таких как:

- настройка и управление системой IP телефонии с помощью удобного графического интерфейса, в том числе настройка IP телефонов, шлюзов, настройка номерного плана, сбор и анализ статистической информации о функционировании системы и т.д. (предусмотрена возможность централизованной удаленной настройки системы);
- дополнительные функции для пользователей в системе корпоративной IP телефонии, в том числе поддержка аудио конференций, интеграция с корпоративной директорией абонентов на базе протокола LDAP и др.;
- интеграция с пользовательскими приложениями, в том числе системой голосовой почты / унифицированной обработки сообщений (Unified Messaging), системой интерактивных голосовых меню/автоматическим оператором (IP IVR/AA), и т.д.;

- Поддержка открытых интерфейсов, таких как TAPI, JTAPI, XML для разработки телефонных приложений.

Рисунок 4. Cisco CallManager обеспечивает графический веб-интерфейс для удаленной настройки и управления системой



В качестве аппаратной платформы для программного обеспечения Cisco CallManager используются серверы Cisco Media Convergence Server (MCS). В настоящий момент предлагается две модификации серверов MCS, – MCS 7825-800 и MCS 7835-1000, – различающихся по своей производительности и аппаратной комплектации.

В комплекте с программным обеспечением Cisco CallManager поставляется набор дополнительных голосовых и служебных приложений, в том числе: приложение Cisco WebAttendant, включающее графическую консоль секретаря, программное приложение для организации аудио конференций, приложения Bulk Administration Tool (BAT) и Administrative Reporting Tool (ART).

Bulk Administration Tool (BAT) представляет собой удобное средство для системного администратора Cisco CallManager, обеспечивающее возможность автоматизировать процесс настройки системы. С помощью BAT возможно осуществлять операции массового добавления, удаления или модификации настроек телефонов, пользователей, а также ряда голосовых шлюзов. Кроме того, BAT содержит специальное средство для модификации настроек телефонов, добавленных в систему в процессе авторегистрации, – Tool for Auto-Registered Phones Support (TAPS), – которое может быть использовано как администратором системы так и абонентами.

Еще одно важное средство для администраторов системы Cisco IP телефонии, - Administrative Reporting Tool (ART). Это графическое web-приложение позволяет генерировать отчеты о состоянии и функционировании системы IP телефонии. Для удобства администратора интерфейс ART интегрирован с графическим интерфейсом Cisco CallManager. Генерация отчетов осуществляется на основе собираемой Cisco CallManager статистической информации о телефонных соединениях (Call Detail Records, CDR), а также информации, полученной из системного каталога LDAP или введенной вручную администратором ART. Информация, получаемая из LDAP-каталога включает идентификатор пользователя (user ID), пароль, номер телефона (extension), ряд других параметров.

С помощью ART возможна генерация отчетов, отражающих

- Качество сервиса в системе (Quality of service)
- Информацию об объемах трафика в системе

- Объемы и детальную информацию о телефонных соединениях в системе
- Детальную информацию для биллинга
- Информацию об использовании голосовых шлюзов
- Загрузку шлюзов, conference-бриджей и т.д.

Основные системные возможности Cisco CallManager

- Гибкие возможности по настройке плана нумерации и маршрутизации телефонных звонков (а также возможность модификации номера вызывающего и вызываемого абонента в процессе принятия решения о маршрутизации телефонного соединения, создание различных планов нумерации для различных групп устройств и др.)
- Управление установлением телефонных соединений в режиме реального времени, управление дополнительными функциями телефонных аппаратов;
- Контроль за использованием полосы пропускания для размещения телефонных звонков (call admission control)
- Автоматический выбор алгоритма сжатия голоса в зависимости от набранного телефонного номера
- Возможность построения распределенной системы IP телефонии
- Организация кластеров серверов CallManager (до 8 серверов), что позволяет обеспечить дополнительные возможности с точки зрения масштабируемости и отказоустойчивости
 - ✓ Поддержка до 2,500 устройств (в том числе IP телефонов) на один Cisco CallManager
 - ✓ Максимальное количество звонков в час (ВНСС) составляет 50,000 на один сервер Cisco CallManager
 - ✓ Максимальное количество звонков в час (ВНСС) составляет 125,000 на кластер Cisco CallManager
 - ✓ Максимум 10,000 устройств (в том числе IP телефонов) на кластер Cisco CallManager
 - ✓ Прозрачность поддержки пользовательских функций внутри кластера
 - ✓ Взаимодействие между кластерами с использованием H.323 gatekeeper
 - ✓ Поддержка резервирования основных функциональных компонентов, в том числе серверов Call Manager, голосовых шлюзов, и автоматической перемаршрутизации звонка через телефонную сеть общего пользования
 - ✓ Автоматическая перерегистрация IP телефона на один из резервных серверов CallManager в случае потери связи с основным для данного телефона сервером CallManager
- Поддержка протоколов H.323 и MGCP для взаимодействия со шлюзами VoIP
- Административные функции:
 - ✓ Графический веб-интерфейс для централизованной настройки и управления системой, в том числе возможность удаленного администрирования системы
 - ✓ Поддержка SNMP MIB для входящих в систему устройств и приложений
 - ✓ Сбор статистической информации о телефонных соединениях, которая может быть использована в дальнейшем для мониторинга системы и решения задач биллинга
- Отказоустойчивость и многократное резервирование системы
- Наличие встроенного каталога абонентов
- Возможность интеграции со службами каталогов, поддерживающими протокол LDAP, в том числе Microsoft Active Directory
- Поддержка стандартных интерфейсов TAPI 2.1, JTAPI 1.3, XML, SMDI для интеграции с внешними устройствами и приложениями
- Интеграция с пользовательскими приложениями, в том числе системой голосовой почты / унифицированной обработки сообщений, системой интерактивных

голосовых меню/автоматическим оператором (IP IVR/AA), приложениями биллинга, интеллектуальными центрами обработки вызовов (IP Contact Center) и т.д.

Основные пользовательские функции

- Поддержка пользовательских функций телефонных аппаратов, в том числе:
 - Поддержка несколько телефонных линий на один телефонный аппарат
 - Обеспечение высокого качества голоса
 - Функция Call Waiting, позволяющая принять одновременно 2 звонка на одну телефонную линию
 - Постановка звонка на удержание (Hold)
 - Перевод звонка: безусловный, по сигналу занято или в случае, когда абонент не отвечает на звонок в течение определенного времени
 - Организация телефонных конференций
 - Ускоренный набор (Speed Dial)
 - Повторный набор номера (Redial)
 - Перехват телефонных звонков (Call Pickup, Group CallPickup)
 - Индикация информации о телефонном соединении
 - Индикация наличия голосового сообщения (Message Waiting Indicator, MWI)
 - Ряд других настраиваемых возможностей
- Доступ к телефонным справочникам с телефонного аппарата. Поддерживаются телефонные справочники:
 - Справочник пропущенных звонков для данного IP телефонного аппарата
 - Справочник размещенных ранее телефонных звонков для данного телефонного аппарата
 - Справочник принятых ранее телефонных звонков для данного телефонного аппарата
 - Корпоративный телефонный справочник
 - Персональный телефонный справочник абонента
- Функция Extension mobility, - возможность динамической настройки параметров IP телефона Cisco 7940 и Cisco 7960 на основе введенного имени пользователя и пароля. В зависимости от указанного имени пользователя и пароля, телефону автоматически присваивается телефонный номер, настройки кнопок ускоренного набора (speed dial), настройки сервисов и т.д.
- Встроенная подсказка по использованию телефонного аппарата
- Поддержка телефонных конференций
- Проигрывание музыки для звонков находящихся на удержании (music on hold)
- Доступ к Web сервисам с телефонного аппарата
- Поддержка нескольких алгоритмов сжатия голоса, в том числе: G.711, G.729 и Wideband audio

Примечания:

1. В данном разделе перечислены некоторые основные возможности Cisco CallManager версии 3.1(0) и выше. Более подробная информация о возможностях Cisco CallManager может быть найдена на нашем web-сайте www.cisco.com
2. Более подробно о некоторых пользовательских функциях можно прочесть в разделе «IP Телефоны»

3.2. IP телефоны

В настоящее время компания Cisco Systems выпускает несколько модификаций IP телефонов второго поколения: это модели Cisco IP Phone 7910, 7940, 7960 и Cisco IP Conference Station 7935 (специализированная модель IP телефона для обеспечения высококачественной громкоговорящей связи в переговорных комнатах).

Рисунок 5. IP Телефоны Cisco 7960, Cisco 7910, Cisco 7940 и Cisco 7935



Основные пользовательские функции телефонных аппаратов

К основным функциям IP телефонов Cisco можно отнести ряд традиционных функций цифровых телефонных аппаратов, используемых при построении полнофункциональных систем корпоративной телефонии, таких как:

- Поддержка несколько телефонных линий на один телефонный аппарат
- Обеспечение высокого качества голоса
- Функция Call Waiting, позволяющая принять одновременно 2 звонка на одну телефонную линию
- Постановка звонка на удержание (Hold)
- Перевод звонка: безусловный, по сигналу занято или в случае, когда абонент не отвечает на звонок в течение определенного времени
- Организация телефонных конференций
- Ускоренный набор (Speed Dial)
- Повторный набор номера (Redial)
- Перехват телефонных звонков (Call Pickup Groups)
- Индикация информации о телефонном соединении
- Индикация наличия голосового сообщения (Message Waiting Indicator, MWI)
- Ряд других настраиваемых возможностей

Кроме поддержки традиционных телефонных функций IP телефоны Cisco обеспечивают также ряд новых возможностей, таких как доступ к корпоративной директории абонентов (с функциями поиска и ускоренного дозвона), а также обеспечивает доступ к специализированному сервисному меню.

Наряду с корпоративной директорией абонентов поддерживаются также директории пропущенных звонков (а также осуществленных ранее звонков), что позволяет обеспечить абоненту доступ к информации о дате и времени сделанных/пропущенных звонков.

Использование сервисного меню позволяет пользователю IP телефона получить доступ к определенной текстовой или графической информации, расположенной на web-серверах. Создание сервисных меню может осуществляться системным администратором сети на основе стандартных средств XML, при этом набор сервисов, доступных пользователю того или иного телефонного аппарата может различаться. Пользователь телефонного аппарата может «подписаться» на те или иные сервисы из числа предусмотренных системным администратором.

**Рисунок 6. IP телефон Cisco 7960:
интеллектуальный рабочий инструмент**



- Интеграция с корпоративной директорией (каталогом)
- Web-интеграция
- Персональная система меню...
...превращает телефон в интеллектуальный рабочий инструмент

Сервисные возможности IP телефона помогают решить задачу быстрого и удобного доступа к информации с экрана IP телефона, в частности, это может быть информация о расписании встреч конкретного абонента, информация с корпоративных информационных серверов, информация из сети Internet.

В дополнение к возможности создания собственных сервисов для IP телефонов, клиенты могут использовать набор сервисных XML-приложений Cisco IP Phone Productivity Services для телефонов Cisco 7940/60, разработанных компанией Cisco. С помощью Cisco IP Phone Productivity Services абонент получает возможность проверять свою электронную почту, голосовую почту, просматривать информацию о персональном расписании встреч и информацию из персональной телефонной книжки, используя экран своего телефонного аппарата.*

* Более подробно о наборе телефонных приложений Cisco IP Phone Productivity Services можно прочесть в разделе 3.3

Технические характеристики

Модель телефонного аппарата	7960	7940	7910+SW	7910
Жидкокристаллический графический дисплей	√	√	X	X
алфавитно-цифровой дисплей	X	X	√	√
Встроенный двухпортовый коммутатор Ethernet 10/100	√	√	√	X
Возможность получения электропитания от коммутаторов Catalyst по проводке Ethernet	√	√	√	√
Возможность получения электропитания от	√	√	√	√

электро-сети 220В (используется внешний блок питания)				
Количество телефонных линий на аппарат (макс.)	6	2	1	1
Поддержка протоколов DHCP, DNS, CDP v2	√	√	√	√
Поддержка протоколов сжатия речевого сигнала G.711, G.729a, Wideband audio	√	√	√	√
Поддержка механизмов QoS	√	√	√	√
Поддержка доступа к директории абонентов	√	√	X	X
Поддержка сервисного меню	√	√	X	X
Дополнительный разъем для подключения гарнитуры	√	√	X	X
Наличие Speakerphone	√	√	*	*

* - только динамик

IP телефон Cisco представляет собой цифровой телефон и обеспечивает широкий набор функций, характерных для цифровых телефонов, а также ряд новых функций, расширяющих возможности телефона.

Телефон имеет IP адрес, который может быть задан статически администратором, либо

Рисунок 7. Cisco IP телефон 7960



получен динамически в момент подключения к сети: с этой целью в телефоне реализована поддержка протоколов DHCP и DNS. В рамках данной системы возможно установление телефонных соединений с другими IP телефонами, H.323-совместимыми устройствами (в том числе программными эмуляторами телефонов), аналоговыми и цифровыми телефонами, подключенными к традиционным телефонным станциям либо телефонной сети общего пользования. Предусмотрена возможность дальнейшего расширения функциональных возможностей телефона за счет замены

программного обеспечения, что обеспечивает простоту внедрения новых функций и технологий в течение жизненного цикла сети.

Рисунок 8. Cisco IP телефоны 7940 и 7910



Аппарат имеет встроенный двухпортовый коммутатор Ethernet 10/100 (для 7910 – только в модификации SW), обеспечивающий возможность подключения персонального компьютера пользователя к корпоративной сети через телефонный аппарат. Это позволяет не увеличивать количество портов коммутаторов локальной сети при внедрении системы IP телефонии. Телефон поддерживает стандартный протокол 802.1Q и необходимые механизмы обеспечения качества сервиса (QoS), позволяющие

приоритизировать трафик IP телефона относительно трафика подключенного через телефон персонального компьютера.

Возможно также использование выделенного порта коммутатора для подключения IP телефона.

Рисунок 7. Один из способов подключения IP телефона к коммутатору локальной сети



IP телефоны Cisco содержат встроенное полнодуплексное устройство громкоговорящей связи (см таблицу) и отдельный разъем для подключения гарнитуры (кроме 7910). Предусмотрена возможность выбора из 24 вариантов звонка, Message Waiting Indicator и т.д. Обеспечиваются дополнительные возможности работы с директориями телефонных номеров, встроенной системой подсказок и т.д.

3.3. Cisco IP Phone Productivity Services

Набор XML-приложений Cisco IP Phone Productivity Services для телефонов Cisco 7940/7960 позволит Вам проверять свою электронную почту, голосовую почту, просматривать информацию о Вашем персональном расписании и информацию из персональной телефонной книжки, используя экран Вашего телефонного аппарата. Используя возможности Cisco AVVID, приложения Cisco IP Phone Productivity Services предлагают вам еще один удобный способ доступа к корпоративным информационным серверам вашей сети, повышая продуктивность использования IP телефона как рабочего инструмента пользователя.

Основные компоненты

Cisco IP Phone Productivity Services включает в себя следующие приложения:

Date View, - просмотр персонального расписания абонента

- Просмотр персонального расписания встреч на день, неделю или месяц
- Всплывающее напоминание о запланированных встречах

Mail View, - просмотр электронной и голосовой почты

- Чтение до 4000 символов e-mail сообщения
- Прослушивание голосовых сообщений без установления телефонного соединения с сервером голосовой почты
- Удаление сообщений
- Индикация количества вложенных файлов, содержащихся в сообщении
- Отображение статуса сообщения (прочитано/непрочитано)

Personal Contacts, - доступ к персональной телефонной книге абонента

- Записи, хранятся в персональной папке в директории LDAP, используемой Cisco CallManager
- Синхронизация с персональной адресной книгой MS Outlook на вашем компьютере
- Синхронизация записей с персональными контактами MS Exchange с телефонного аппарата

Personal Fast Dial, - персональный сокращенный набор

- до 99 позиций в списке сокращенного набора

Personal Assistant Activator, - активатор правил Виртуального Персонального Ассистента

Этот сервис позволяет повысить удобство работы с системой Виртуальный Персональный Ассистент (Cisco Personal Assistant). Пользователям Виртуального Персонального Ассистента обеспечивается возможность активировать любой, заранее созданный с помощью web-интерфейса, набор правил. Таким образом, пользователь может задавать, по каким правилам будет осуществляться маршрутизация его телефонных вызовов в течение определенного периода времени.*

Personal Assistant Activator активизирует выбранный пользователем набор правил:

- на все дни недели;
- на выходные дни;
- для использования в рабочие дни;
- на определенный период времени.

Системные требования

- Поддерживаются Cisco IP телефоны моделей 7940 или 7960;
- Поддерживается Cisco Call Manager версии 3.1 или выше;
- Web-сервер должен использовать IIS 4.0 или выше;
- Для сервиса Mail View требуется совместимое с IMAP 4 хранилище электронных сообщений;
- Для сервиса DateView требуется сервер Microsoft Exchange 5.5 или 2000.

**Подробнее о приложении Виртуальный Персональный Ассистент можно прочитать в разделе 4.4*

3.4. Голосовые шлюзы

Голосовые шлюзы обеспечивают подключение системы корпоративной IP телефонии к учрежденческим АТС и телефонной сети общего пользования, а также возможность подключения аналоговых телефонов и факсовых аппаратов. В зависимости от типа интерфейса, используемого для подключения к УАТС/телефонной сети общего пользования, возможно использование различных моделей шлюзов, таких как устройства Cisco 1750, 2600, 3600, 7200, AS5300 с голосовыми модулями, шлюзов модели DE-30+, шлюзовых модулей для коммутаторов серии Catalyst 6000/6500 и Catalyst 4000.

Рисунок 8. Критерии выбора голосового шлюза



Критерии Выбора Шлюза

Тип и плотность голосовых портов
 Поддержка Телефонных Сигнализаций
 Поддержка Необходимых Интерфейсов (LAN,WAN) и Механизмов QoS

Таблица 3.3.1 Голосовые шлюзы

Тип шлюза	Серия устройств	Интерфейс данных	Аналоговые голосовые интерфейсы (макс.)	Цифровые голосовые интерфейсы в DS0 (макс.)	Алгоритмы компрессии ¹⁾
Skinny Gateway Protocol	Cisco Access DE-30+	10BaseT	0	30	G.711, G.723.1, G.729a
	Catalyst 6000 WS-X6624-FXS	10/100/1000 Ethernet	24	0	G.711, G.729a
	Catalyst 6000 WS-X6608-E1	10/100/1000 Ethernet, POS/FlexWAN	0	240	G.711, G.729a
MGCP	VG200 ²⁾	100BaseT	4	0	G.711, G.729a, G.723.1
	Cisco Access DE-30+	10BaseT	0	30	G.711, G.723.1, G.729a
	Catalyst 6000	10/100/1000	0	240	G.711, G.729a

IP Telephony Product Overview

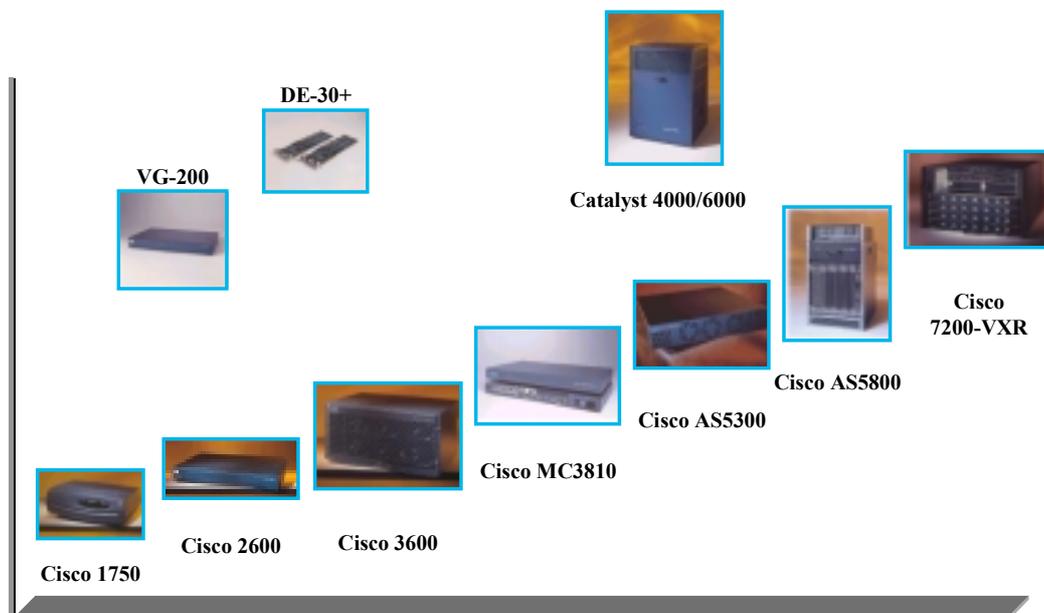
	WS-X6608-E1	POS/FlexWAN			
	Catalyst 4000	10/100/1000 Ethernet	14	48/60	G.711, G.729a, G.723.1
H.323	VG200 ²⁾	100BaseT	4	48/60	G.711, G.729a, G.723.1
	Cisco 1750	10BaseT, T1/E1 serial	4	0	G.711, G.729
	Cisco 2600 ²⁾	10/100BaseT, Token Ring, T1/E1 serial	4	48/60	G.711, G.729a, G.723.1
	Catalyst 4224	24 порта 10/100BaseT, различные варианты WAN интерфейсов	14	16	G.711, G.729a, G.723.1
	Cisco 3620 ²⁾	10/100BaseT, Token Ring, T1/E1 serial, T1-OC3 ATM	4	48/60	G.711, G.729a, G.723.1
	Cisco 3640 ²⁾	10/100BaseT, Token Ring, T1/E1 serial, T1-OC3 ATM	12	136/180	G.711, G.729a, G.723.1
	Catalyst 4000	10/100/1000 Ethernet	14	48/60	G.711, G.729a, G.723.1
	Cisco 3660 ²⁾	10/100BaseT, Token Ring, T1/E1 serial, T1-OC3 ATM, HSSI	24	288/360	G.711, G.729a, G.723.1
	Cisco 7200	10/100BaseT, Token Ring, T1/E1 serial, T1-OC12 ATM	0	288/360	G.711, G.729a, G.723.1

	Cisco AS5300	10/100BaseT, T1/E1	0	96/120	G.711, G.726, G.723.1
--	--------------	-----------------------	---	--------	--------------------------

¹⁾ в данной графе таблицы приведены не все поддерживаемые шлюзом алгоритмы компрессии, а только те, которые поддерживаются IP телефонами Cisco

²⁾ устройства Cisco 2600/3600 также поддерживают протокол MGCP (для аналоговых голосовых интерфейсов FXO и FXS)

Рисунок 9. Линейка голосовых шлюзов Cisco



3.5. Catalyst IP Telephony

Для того, чтобы еще больше упростить построение сетей IP телефонии, компания Cisco разработала ряд новых дополнительных возможностей для коммутаторов семейства Catalyst, обеспечивающих простоту подключения и эффективность функционирования систем IP телефонии. К таким возможностям относятся поддержка технологии Inline Power, обеспечивающей возможность подачи электропитания для телефонных аппаратов по сети Ethernet, поддержка голосовых модулей, обеспечивающих функциональность шлюзов VoIP, а также голосовые сервисы, такие как организация аудио-конференций и транскодинг (перекодирование голосового потока из высокоскоростного кодека в низкоскоростной и наоборот), поддержка специальной виртуальной локальной сети для подключения телефонных аппаратов (Voice VLAN), расширенного протокола CDP, позволяющего обеспечить обмен определенной информацией с IP телефоном, и механизмов обеспечения качества сервиса (QoS).

Поддержка технологии Inline Power

Технология Inline Power обеспечивает возможность подачи электропитания для телефонных аппаратов по стандартной витой паре 5-ой категории от Ethernet-коммутатора. Связанная с ней технология автоопределения подключения IP телефона позволяет предотвратить возможность повреждения других типов Ethernet-устройств

при их подключении к коммутатору с поддержкой Inline Power: прежде чем включить подачу питания, коммутатор Catalyst проверяет, является ли подключенное устройство IP телефоном.

Подобная технология подачи питания для IP телефонов обладает двумя важными преимуществами: во-первых, Вам не потребуется локальная розетка электропитания для каждого телефонного аппарата, и, во-вторых, этот способ также позволяет централизовать средства управления питанием.

Надежное питание является важным для работы системы телефонии. Для защиты телефонной сети от сбоев питания, могут быть использованы источники бесперебойного питания (UPS): при этом, UPS могут использоваться для коммутаторов, поддерживающих технологию Inline Power и других важных сетевых устройств и серверов (в том числе шлюзов и серверов CallManager).

В настоящее время Cisco предлагает следующие модули/устройства, поддерживающие технологию Inline Power:

- Модуль 48 портов Ethernet 10/100 с поддержкой Inline Power для коммутаторов семейства Catalyst 6000/6500. Минимальная версия операционной системы Cisco CatOS 5.5.
- Модуль 48 портов Ethernet 10/100 с поддержкой Inline Power для коммутаторов Catalyst 4006 (для обеспечения необходимой мощности используется дополнительные внешние блоки питания, - auxiliary power shelf). Минимальная версия операционной системы Cisco CatOS 6.1.
- Устройство Catalyst 4224 Access Gateway Switch, обеспечивающее, наряду с возможностями маршрутизатора доступа и голосового шлюза, 24 коммутируемых порта Ethernet 10/100 с поддержкой Inline Power
- Коммутатор Catalyst 3524-PWR (24 порта 10/100 с поддержкой Inline Power + до двух портов Gigabit Ethernet). Минимальная версия Cisco IOS 12.0(5)XU или выше
- Устройство Catalyst Inline Power Patch Panel, представляющее собой 48-ми портовый кросс с поддержкой технологии Inline Power. Может использоваться для подачи питания IP телефонам по сети Ethernet в случае, если установленные коммутаторы локальной сети не поддерживают соответствующую технологию.

Рисунок 10. Коммутаторы Catalyst серий 3500, 4000 и 6000 оптимизированы для поддержки сетей Cisco IP телефонии



Коммутаторы Cisco, поддерживающие технологию подачи питания по стандартной витой паре категории 5, используют для подачи энергии (6.3 Вт) от коммутатора пары 2 и 3 (разъемы 1, 2, 3 и 6). Этот метод обеспечения питания иногда называют фантомным, поскольку силовые сигналы проходят по тем же двум парам, что используются для передачи сигналов Ethernet.

Устройство Catalyst Inline Power Patch Panel, в отличие от коммутаторов, использует для подачи питания пары 1 и 4 (разъемы 4, 5, 7 и 8), не используемые в сети Ethernet. В последнем случае кабельная система, соединяющая кросс с рабочими местами, на которых будут установлены IP телефоны, должна содержать все 4 пары UTP Cat5.

Catalyst Inline Power Patch Panel имеет следующие электрические характеристики:

Входное напряжение, AC: 85 - 264 В
Частота: 47 - 63 Гц
Входной ток, AC: 4А для 100В, 2А - 240В
Потребляемая мощность: 330Вт
Используемые пины: 4&5, 7&8
Выходное напряжение, DC: -48В

Примечание: с помощью устройств, поддерживающих технологию Inline Power, Вы можете обеспечить питание IP телефонов моделей Cisco 7960, Cisco 7940, Cisco 7910 и 7910+SW. Модели телефонов I2SP+ и 30VIP, поставлявшиеся ранее, эту технологию не поддерживают.

Голосовые модули для коммутаторов Catalyst

В настоящее время голосовые (шлюзовые/сервисные) модули предлагаются для коммутаторов серий Catalyst 4000 (4003 и 4006) и Catalyst 6000/6500.

Модуль Cisco Catalyst 4000 Access Gateway Module предназначен для интеграции с голосовыми решениями Cisco и обеспечивает следующие возможности:

Рисунок 11. Catalyst 4000 Access Gateway Module



- Voice network services – это функции по обработке и маршрутизации голосового (VoIP) трафика в локальной сети, включая трансляцию голосовых потоков из одной кодировки в другую (транскодинг, например из G.723.1 в G.711) и организацию голосовых конференций. В этом режиме модуль работает под управлением Cisco Call Manager.
- Voice gateway – голосовой шлюз VoIP, который может обеспечивать:
 - ✓ поддержку функциональности протокола H.323v2
 - ✓ передачу голосовых звонков через IP WAN, т.е. через пакетную сеть на большие расстояния
- ✓ поддержка соединения Catalyst 4000 с публичной телефонной сетью (PSTN)
- ✓ подключение аналоговых телефонов и факсовых аппаратов
- Маршрутизация IP с обеспечением следующей функциональности:
 - ✓ оптимизация использования WAN соединений с помощью механизмов DDR(dial-on-demand routing)- установка соединения по требованию, snapshot routing – ограниченный обмен информацией для маршрутизации и др.
 - ✓ обеспечение QoS –качества предоставляемого сервиса с помощью протокола RSVP, механизмов формирования трафика (traffic shaping) и большого разнообразия механизмов формирования очередей исходящего трафика
 - ✓ обеспечение безопасности с помощью встроенных возможностей межсетевое экрана Cisco IOS Firewall (при использовании соответствующей версии операционной системы Cisco IOS)

Коммутатор Catalyst 6000 поддерживает следующие голосовые модули:

- ✓ 8-Port Voice E1 and Services Module – модуль, поддерживающий восемь голосовых E1 портов для подключения к АТС или телефонным сетям общего

пользования. Модуль поддерживает сигнализацию ISDN PRI, а также различные алгоритмы голосовой компрессии, и предоставляет ряд важных голосовых сервисов, таких как транскодинг и конференции.

- ✓ 24-Port FXS Module – модуль обеспечивающий возможность подключения аналоговых телефонов и факсимильных аппаратов (обеспечивает 24 порта FXS, разъем RJ-21).

Дополнительные возможности коммутаторов Catalyst для поддержки систем Cisco IP телефонии

Ряд дополнительных функций позволяют повысить удобство использования ряда коммутаторов Cisco Catalyst для построения сетей IP телефонии. Среди них:

- поддержка расширенной версии протокола CDP v.2 (Cisco Discovery Protocol) – добавлены ряд новых возможностей, позволяющих коммутатору осуществить обмен определенной информацией с IP телефоном, в том числе назначить телефону VVID (Voice VLAN ID) или получить от телефона информацию о требованиях к питанию;
- поддержка специальных Auxiliary VLAN для подключенных телефонов;
- поддержка широкого набора механизмов QoS (механизмов обеспечения качества сервиса). Данная возможность является важной для обеспечения качественной работы различных приложений в рамках локальной/кампусной сети (в том числе голосовых приложений, видео приложений и приложений, являющихся критично важными с точки зрения бизнеса);
- Возможность определения (trust boundaries) степени доверия значению метки DSCP или IP Precedence для трафика данных от конечного пользователя (trust boundaries). Данная функция позволяет реклассифицировать трафик данных, понизив его приоритет в случае необходимости.

Cisco Catalyst 4224 Access Gateway Switch

Новое устройство в семействе Cisco Catalyst, - Cisco Catalyst 4224 Access Gateway Switch, - сочетает в себе возможности Ethernet коммутатора, маршрутизатора доступа и голосового шлюза, а также обеспечивает поддержку функциональности Survivable Remote Site Telephony (подробно описанной в следующем разделе). Такое сочетание функциональных возможностей в рамках компактного шасси (2 RU высотой) обеспечивает эффективность использования Catalyst 4224 при подключении малых удаленных офисов, обеспечивающих работу до 24 пользователей, к корпоративным сетям с интеграцией голосовых приложений, данных и видео.

Рисунок 14. Catalyst 4224 Access Gateway Switch



Catalyst 4224 обеспечивает:

- Встроенный 24-портовый коммутатор Ethernet 10/100 с поддержкой Inline Power (поддержка технологии Inline Power обеспечивает возможность подачи электропитания для IP телефонов по сети Ethernet);
- 2 слота для модулей VIC/WIC: модули VIC, обеспечивающие голосовые интерфейсы, а также модули WIC, обеспечивающие WAN интерфейсы, используемые в Catalyst 4224, используются также в маршрутизаторах серий Cisco 1600, 1700, 2600 и 3600;
- 1 слот для голосовых модулей VIC;
- Встроенный 8-портовый модуль FXS для подключения аналоговых телефонов и факс аппаратов (интерфейс RJ-21);
- Встроенный порт 10/100BaseT для управления устройством;
- Консольный порт.

Catalyst 4224 может быть укомплектован как аналоговыми, так и цифровыми голосовыми портами, а также, возможен выбор различных интерфейсов для подключения к каналам глобальной сети.

Устройство Catalyst 4224 работает под управлением операционной системы Cisco IOS и может, по желанию пользователя, быть укомплектовано версией IOS, поддерживающей возможности встроенного межсетевое экрана. Также, пользователь имеет возможность купить лицензию на поддержку функциональности отказоустойчивой телефонии для удаленного офиса (Survivable Remote Site Telephony). Это позволит обеспечить функционирование до 48 IP телефонов в удаленном офисе, в котором установлен Catalyst 4224, в случае потери связи с Cisco CallManager, расположенным в центральном офисе.

Более подробную информацию об устройстве Catalyst 4224 Вы можете найти на нашем web-сайте по адресу

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca4200/ca4224/prodlit/c4224_ds.htm

3.6. Новые возможности операционной системы Cisco IOS для обеспечения отказоустойчивости телефонной системы для удаленных офисов – Survivable Remote Site Telephony (SRS Telephony)

Отказоустойчивая телефония для удаленных офисов (Survivable Remote Site Telephony) представляет собой важный компонент решения Cisco для построения распределенных сетей IP телефонии. Это решение позволяет обеспечить независимое бесперебойное функционирование системы IP телефонии в небольших удаленных офисах/отделениях компании при потере связи с центральным офисом/центральным сервером Cisco CallManager, используя при этом существующую инфраструктуру сети удаленного офиса/отделения. Функциональность SRS Telephony может быть внедрена на базе мультисервисных маршрутизаторов серии Cisco 2600 и Cisco 3600.

При построении распределенной системы Cisco IP телефонии один из возможных вариантов заключается в использовании ресурсов центральных серверов Cisco CallManager для предоставления телефонных сервисов для удаленных отделений. В такой схеме сервер CallManager, расположенный в центральном отделении, управляет установлением телефонных соединений и функционированием телефонных аппаратов, расположенных в удаленных точках в пределах корпоративной IP сети с обеспечением необходимых механизмов качества сервиса (QoS). Подобная архитектура имеет ряд достоинств, в том числе:

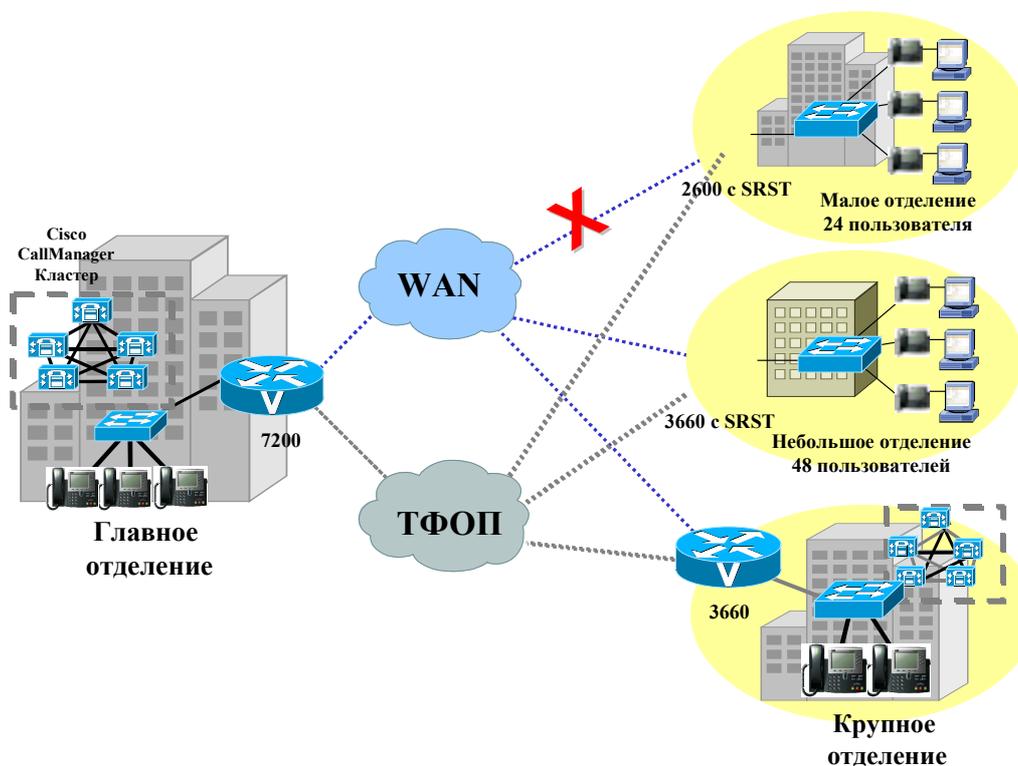
- Простота и экономичность внедрения телефонии для небольших удаленных отделений
- Возможность централизованной настройки и управления системой телефонии
- Простота организации доступа удаленных абонентов к современным сервисам телефонии, развернутым в центральном отделении, таким как сервисы голосовой почты/унифицированной обработки сообщений, доступ к автоматическим телефонным справочникам с IP телефона и т.д.
- Возможность использования ресурсов корпоративной сети передачи данных для установления телефонных соединений между различными отделениями, объединенными сетью IP телефонии. При этом возможна экономия на оплате междугородних телефонных разговоров между различными отделениями и повышение эффективности использования каналов WAN за счет использования единого набора каналов для передачи трафика голоса и данных.
- Нет необходимости иметь опытный персонал службы технической поддержки в каждом удаленном отделении

При использовании подобной схемы построения сети необходимо предусмотреть возможность локальной обработки вызовов в удаленном отделении на случай потери связи между удаленным и центральным отделением, например, в случае сбоя канала WAN. Особенно важно обеспечить возможность вызова служб экстренной помощи, таких как 01, 02, 03 в то время пока WAN канал не доступен.

Компания Cisco Systems разработала технологию отказоустойчивой телефонии для удаленного офиса (SRS Telephony), встроенную в операционную систему Cisco IOS для маршрутизаторов доступа серий Cisco 2600 и Cisco 3600. Эта технология позволяет маршрутизатору, расположенному в удаленном отделении/офисе компании, выполнять обработку вызовов для IP телефонов расположенных в удаленном офисе/отделении во время сбоя WAN подключения.

SRS Telephony автоматически определяет сбой сети, и, используя Cisco Simple Network Automated Provisioning (SNAP), настраивает маршрутизатор для обработки вызовов IP телефонов в этом отделении. Маршрутизатор выполняет обработку вызовов на период сбоя, тем самым обеспечивая функционирование телефонов. После восстановления WAN-канала и соединения с сетью, система автоматически переводит обработку вызовов на центральный кластер Call Manager. Настройка системы производится один раз на Cisco CallManager в главном отделении, упрощая внедрение, администрирование и сопровождение. Присутствие технического персонала в отделениях для включения или выключения этой функциональной возможности не требуется в силу простоты и интеллектуальности системы SRS Telephony.

Рисунок 12. Отказоустойчивая телефония для удаленных офисов (Survivable Remote Site Telephony)



Данная возможность выгодно отличает решение Cisco IP телефонии от систем традиционной телефонии. В течение периода сбоя поддерживаются следующие основные функции:

- Автоматическая перерегистрация IP телефонов на маршрутизаторе с поддержкой функциональности Cisco SRS Telephony в случае потери связи с ресурсами Cisco CallManager центрального узла; при этом маршрутизатор осуществляет управление установлением телефонных соединений
- Обеспечение телефонной связи между телефонами, расположенными в данном отделении, на период сбоя
- Обеспечение выхода в телефонную сеть общего пользования через локальный шлюз на период сбоя
- Поддержка интерфейсов E1 CAS и ISDN BRI (Euro ISDN) для подключения к телефонной сети общего пользования
- Сохранение установленных телефонных соединений после восстановления связи с центральным отделением
- Поддержка аналоговых телефонов и IP телефонов
- Поддержка до 6 линий на IP телефон
- Поддержка отображения Caller ID
- Поддержка отображения имени звонящего
- Возможность постановки звонка на удержание (Call hold)
- Поддержка ускоренного набора номера (Speed dial) и повторный набор последнего набранного номера (redial)
- Поддержка следующих типов каналов WAN: FR, ATM, MLPP, Serial, AAL2, DSL
- Поддержка взаимодействия с Cisco Gatekeeper

- Организация сбора статистических данных об устанавливаемых телефонных соединениях (Call-detail recording), взаимодействие с radius сервером

Таблица 1 Требования к версии операционной системы Cisco IOS

Платформа	Версии операционной системы Cisco IOS
Cisco 2600	12.1.5YD , 12.2.2X, 12.2.3T
Cisco 3600	12.1.5YD , 12.2.2X, 12.2.3T

Поддерживается одновременно до 24 IP телефонов на младших моделях маршрутизаторов и до 48 на старших моделях. При этом по умолчанию поддерживается до 2 линий на телефонный аппарат, что обеспечивает одновременную поддержку до 48/96 линий соответственно.

Таблица 2 Количество поддерживаемых IP телефонов для различных устройств

Устройство	Суммарное количество поддерживаемых телефонов	Суммарное количество поддерживаемых линий
Cisco 2600, 3620	До 24	48
Cisco 3640, 3660	До 48	96
Cisco 3660 с 96 MB SDRAM	До 96	192
Cisco 3660 с 128 MB SDRAM	До 144	288

Таблица 3 Минимальные системные требования

Устройство	Минимальные требования	Комментарии
Cisco 2600 и 3600	Cisco IOS Plus image	
Cisco 2600 и 3600	16- MB Flash и 64-MB DRAM	Рекомендуется 96-MB DRAM
Cisco CallManager	начиная с 3.0(5)	
IP телефон Cisco 7940 и 7960	P003D302.DIU firmware version	
IP телефон Cisco 7910	P004D302.DIU	

Для внедрения функциональности отказоустойчивой телефонии для удаленных офисов (Survivable Remote Site Telephony) на маршрутизаторах серии Cisco 2600 и 3600 требуется покупка специальной лицензии на поддержку данной функциональности.

3.7. Cisco Integrated Communications System 7750

Среди своих решений IP телефонии, Cisco предлагает новое модульное устройство Integrated Communications System (ICS) 7750. Оно предназначено для небольших компаний, желающих с наименьшими издержками и в кратчайшие сроки внедрить у себя локальную сеть, получить доступ к глобальным сетям и использовать эту инфраструктуру не только для передачи данных, но и для телефонии. Это устройство рассчитано на поддержку до 150 пользователей.

ICS 7750 – это одновременно и многоцелевой маршрутизатор/голосовой шлюз, на котором работает ПО Cisco IOS, и сервер приложений, среди которых Cisco CallManager, и интерфейс для подключения коммутаторов Cisco Catalyst.

Основные возможности

Рисунок 13. Integrated Communications System (ICS) 7750



- Поддержка встроенных модулей, работающих под управлением операционной системы Cisco IOS
- Встроенный модуль с программным обеспечением Cisco CallManager
- Встроенный графический продукт управления ICS System Manager
- Возможность использования голосовых и ГВС модулей от маршрутизаторов серий
- Cisco 1600, 1700, 2600, 3600
- Поддержка режима замены модулей "на ходу" в комплексе с резервируемым источником питания гарантирует отсутствие единой точки сбоя
- Поддержка продуктов SNMP-управления, например CiscoWorks2000

4. Внедрение пользовательских приложений в системе IP телефонии

Благодаря поддержке открытых интерфейсов, таких как TAPI, JTAPI, H.323 и других, система Cisco IP телефонии обеспечивает возможность интеграции с целым рядом пользовательских приложений, обеспечивающих дополнительные возможности для пользователей системы. В настоящее время на рынке представлено большое количество подобных приложений, как производимых компанией Cisco, так и другими компаниями - партнерами Cisco.

В качестве примера подобных пользовательских приложений, которые могут быть внедрены в системе Cisco IP телефонии, можно рассматривать системы голосовой почты/унифицированной обработки сообщений, системы интерактивных голосовых меню (IVR), решения для построения центров обслуживания клиентских обращений, эмуляторы телефонов для персональных компьютеров, приложения для записи телефонных разговоров, диспетчерские приложения и т.д.

Компания Cisco разработала следующие приложения для внедрения в сетях Cisco IP телефонии:

- Cisco IP IVR/AutoAttendant, - система интерактивных голосовых меню;
- Cisco Unity, - система унифицированной обработки сообщений;
- Cisco IP SoftPhone, - может использоваться в двух режимах, - как удобный графический интерфейс на Вашем персональном компьютере, обеспечивающий возможность управления IP телефоном Cisco и расширяющий его функциональные возможности, или как отдельностоящий виртуальный телефон на базе персонального компьютера;
- Cisco Web Attendant, - графическая web-консоль для пользователей, обслуживающих большой поток звонков, в том числе секретарей или операторов (обеспечивает интеграцию с корпоративной директорией абонентов и отображение текущего статуса телефонных линий в системе IP телефонии);

- Cisco IP Integrated Contact Distributor (IP ICD), - приложение для решения базовых задач организации очередей и автоматизированного распределения вызовов;
- Personal Assistant, - пользовательское приложение для эффективного управления входящими звонками данному абоненту на основе определенных бизнес-правил, в том числе с учетом персонального расписания и предпочтений;
- Cisco IP Contact Center (IPCC), - решение для построения интеллектуальных центров обработки вызовов.

Программно-аппаратная система универсальной обработки сообщений решает задачу создания Универсального почтового ящика, обеспечивающего расширенные сервисы

Рисунок 14 Cisco Web Attendant - графическая Web-консоль оператора



голосовой почты для абонентов подсистемы корпоративной IP телефонии. Речь идет об использовании единого хранилища для различных видов сообщений, в том числе голосовых сообщений, электронной почты и факсимильных сообщений и обеспечение удобного и эффективного доступа к сообщениям. Так, для прослушивания голосового сообщения предусмотрен как телефонный интерфейс, так и

возможность получить

голосовое сообщение в виде звукового файла по электронной почте.

Система может использоваться и как обычная система голосовой почты. В каждом из описанных вариантов обеспечивается возможность записи и хранения голосовых сообщений, а также оповещения абонентов о поступившем в систему сообщении, для чего используется индикатор MWI (Message Waiting Indicator), имеющийся на IP телефонах.

Приложение Cisco IP IVR/AutoAttendant представляет собой систему интерактивных голосовых меню для обслуживания телефонных звонков и поставляется со специализированным графическим редактором, позволяющим системному администратору создать собственные голосовые меню (скрипты) для обслуживания входящих телефонных звонков. В стандартный комплект входит предконфигурированное голосовое меню “Автоматизированного оператора”, обеспечивающее дозвон до сотрудников по их добавочным номерам.

Возможности системы включают проигрывание в рамках конкретного голосового меню различных приглашений/сообщений, считывание тонового набора, доступ к информации в корпоративных базах данных и т.д. в соответствии с логикой работы данного голосового меню.

Благодаря использованию IP технологий система может быть расположена в любом месте корпоративной сети. Поддерживаются стандартные технологии ODBC для интеграции с корпоративными базами данных и LDAP для интеграции с системой каталогов.

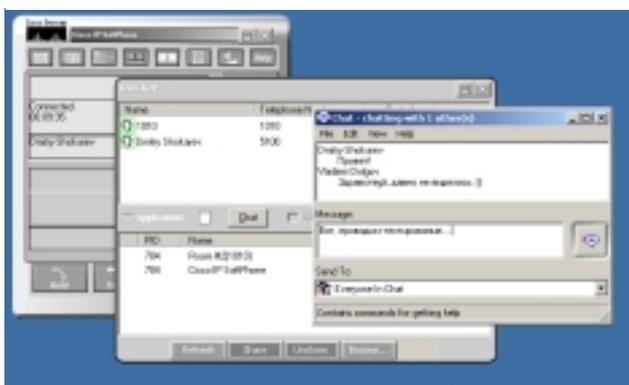
В последующих разделах Вы найдете более детальное описание пользовательских приложений, разработанных компанией Cisco для внедрения в сетях Cisco IP телефонии.

4.1. Cisco IP SoftPhone

Cisco IP SoftPhone представляет собой программное приложение для персонального компьютера и может использоваться в двух режимах, - как удобный графический интерфейс на Вашем персональном компьютере, обеспечивающий возможность управления IP телефоном Cisco и расширяющий его функциональные возможности, или как отдельностоящий виртуальный телефон на базе персонального компьютера.

Cisco IP SoftPhone интегрируется с Microsoft NetMeeting и обеспечивает современные мультимедийные средства взаимодействия (в том числе, текстовый чат и совместная работа с приложениями) для пользователей как в режиме обычного разговора, так и в режиме конференции для 3 участников.

Рисунок 18. Virtual Conference Room обеспечивает пользователям мультимедийные средства взаимодействия пользователей



Cisco IP SoftPhone пользуется всеми преимуществами интеграции с LDAP-директориями, которые являются частью Cisco AVVID. Использование автоматического корпоративного телефонного справочника абонентов и персональной директории/записной книжки упрощает хранение и быстрый доступ к контактной информации. Пользователь также может установить телефонное соединение путем перетаскивания (drag-and-drop) найденной в той или иной директории информации в Cisco IP SoftPhone.

IP SoftPhone может также оказаться полезным для тех пользователей, которым требуется коммуникационный инструмент, интегрированный с персональным компьютером для передачи голоса через IP, и обеспечивающий возможность мобильности в пределах IP сети предприятия.

Основные характеристики

Рисунок 19. Программный эмулятор телефона Cisco IP SoftPhone



- ✓ Cisco IP SoftPhone обеспечивает все основные возможности аппаратного IP телефона.
- ✓ Возможно использовать приложение IP SoftPhone как интерфейс, обеспечивающий возможность управления аппаратным IP телефоном Cisco.
- ✓ В случае совместного использования, оба устройства отражают одно и то же текущее состояние вызова.
- ✓ Возможно установление телефонных соединений как с абонентами телефонной сети предприятия, так и с абонентами телефонной сети общего пользования.
- ✓ Осуществляется отображение номера вызывающего абонента.
- ✓ Поддерживается функция перенаправления вызова - Пользователь может автоматически направить свои вызовы на

- голосовую почту или иной выбранный им телефонный номер.
- ✓ Перевод звонка – поддерживается функция перевода звонка другому абоненту с предварительным согласованием (consulted transfer) или «вслепую» (blind transfer).
- ✓ Имеется функция удержания вызова (hold).
- ✓ Организация конференций, в том числе с использованием техники «drug and drop».
- ✓ Специальное средство Virtual Conference Room может быть использовано для совместной работы с данными в режиме конференции.
- ✓ Поддерживается режим «не беспокоить» (do not disturb).
- ✓ Включена опция автоматического набора последнего использованного номера (redial).
- ✓ Поддерживается корпоративная и персональная директории, - автоматические справочники телефонных номеров.
- ✓ Пользователь может набирать телефонный номер с клавиатуры или использовать кнопки программного телефона (использовать интерфейс IP SoftPhone'a на экране персонального компьютера).
- ✓ Поддерживается интеграция с голосовой почтой.
- ✓ Имеются регуляторы громкости наушников или динамиков.
- ✓ Имеются регулятор громкости микрофона и кнопка mute.
- ✓ Предусмотрен регулятор громкости звонка и возможность отключения звонка.

Технические параметры

- Cisco IP SoftPhone может работать на базе Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0 (SP4 или выше) или Windows 2000
- Основные системные требования
 - Процессор Pentium 166-MHz MMX (для работы в режиме отдельного телефона рекомендуется Pentium 266 MMX)
 - От 32 до 64 МБ RAM (в зависимости от активизированных функций)
 - До 40 МБ свободного пространства на диске (в зависимости от инсталляционных опций)
 - Windows-совместимая полнодуплексная звуковая карта (для отдельного телефона)
- Поддерживаемые стандарты
 - TAPI
 - T.120 (через интеграцию с NetMeeting)
 - H.323
 - Поддержка кодеков G.711, G.723.1 и G.729.a

Инсталлируется с CD-ROM или по сети с помощью настраиваемого пакета InstallFromTheWeb

4.2. Cisco IP IVR

Обзор

Cisco IP IVR - это система интерактивных голосовых меню (IVR, - interactive voice response), используемая в сетях Cisco IP телефонии. IP IVR представляет собой программное приложение, устанавливаемое на сервере Cisco MCS, и работающее под управлением Cisco CallManager. Система интерактивных голосовых меню Cisco IP IVR обеспечивает открытую, расширяемую платформу с богатым набором возможностей для создания и функционирования IVR-приложений (голосовых меню).

Система интерактивных голосовых меню позволяет автоматизировать обработку телефонных вызовов: IP IVR может осуществлять обработку телефонного вызова на основе информации, поступающей от пользователя, в том числе осуществлять маршрутизацию телефонного соединения в соответствии с пожеланиями пользователя или предоставить пользователю доступ к определенной информации. Типичным примером IVR-приложения (голосового меню) может служить голосовое меню автоматизированного оператора, предназначенное для маршрутизации телефонных звонков на основе введенного пользователем добавочного номера абонента. В качестве другого примера можно привести голосовое меню, предназначенное для обеспечения доступа к информации о состоянии банковского счета данного пользователя на основе введенного номера счета с предварительной проверкой пин-кода.

В зависимости от набранного номера, IP IVR может предложить пользователю то или иное голосовое меню, в соответствии с предварительно настроенными скриптами, задающими логику работы IVR-приложений. Скрипт представляет собой последовательность определенных действий («шагов»), выполняемых системой IVR, например, система может проиграть пользователю предварительно записанную подсказку или осуществить сбор дополнительной информации (ввод дополнительной информации осуществляется пользователем в режиме тонового донатора), такой как пароль или номер счета. Система Cisco IP IVR также обеспечивает возможность поиска и модификации определенной информации в корпоративной базе данных и предоставления найденной информации пользователю в рамках телефонного диалога.

Дополнительно, Cisco IP IVR может извлекать и разбирать полученную с помощью Web-технологий информацию и представлять эти данные пользователю через интерфейс телефонии, облегчая, таким образом, доставку Web информации пользователю голосового устройства.

Система Cisco IP IVR может использоваться как составная часть решения для построения центров обработки вызовов Cisco IPCC. В этом случае IP IVR, наряду с обеспечением интерактивных голосовых меню, используемых при обработке телефонных вызовов, решает задачу обеспечения очередей звонков под управлением программного приложения Cisco Intelligent Contact Manager (ICM), - ядра системы IPCC.

Интеграция Cisco IP IVR с приложением Cisco CallManager осуществляется на основе стандартного интерфейса JTAPI. Открытая и расширяемая архитектура Cisco IP IVR дает пользователю возможность интегрировать разработанные клиентами классы Java и допускает расширение решений Cisco IP IVR независимым разработчиком с целью удовлетворения запросов отдельного заказчика.

Для удобства пользователей Cisco IP IVR комплектуется стандартным настраиваемым голосовым меню автоматизированного оператора (Automated Attendant).

Основные характеристики системы Cisco IP IVR

- Cisco IP IVR обеспечивает мультимедийную (голос/данные/Web) среду для разработки и функционирования IVR-приложений (интерактивных голосовых меню для обработки определенных типов входящих телефонных соединений).
- Вы можете разместить систему Cisco IP IVR в любом месте IP сети, обеспечив при этом возможность доступа пользователей к ресурсам системы.

IP IVR содержит четыре основных встроенных библиотеки шагов:

- Библиотека шагов общего назначения, описывающих логику выполнения IVR-приложения, содержит стандартные программные конструкции, такие как условный оператор или переход по метке;
- Библиотека шагов голосового меню, таких как проигрывание приглашений или доступ к базе данных;
- Библиотека шагов ввода/вывода разработана для доступа к Web и файлам;
- Библиотека шагов взаимодействия с системой Cisco ICM служит для интеграции Cisco IP IVR с решением для построения центров обработки вызовов Cisco IPCC.

Эти библиотеки шагов графически представлены как четыре директории, имеющие в редакторе приложений имена General, IVR, I/O и ICM.

Процессор приложений (Application Engine)

Процессор приложений может одновременно осуществлять обработку нескольких телефонных соединений, используя при этом различные голосовые меню, в зависимости от набранного абонентом номера. При старте системы процессор приложений IP IVR осуществляется загрузка IVR-приложений (скриптов) и параметров конфигурации из директории LDAP. Возможно редактирование скриптов в процессе функционирования системы: для этого необходимо загрузить требуемый скрипт в редактор приложений, осуществить его редактирование и сохранить внесенные изменения. Затем, обновленный скрипт нужно загрузить обратно в систему.

Комплектация IP IVR

В зависимости от аппаратных параметров один сервер Cisco IP IVR может обеспечить одновременную обработку до 48 голосовых сессий. Для увеличения общего количества «портов» IVR (количества одновременно обрабатываемых звонков) в системе Cisco IP телефонии, один сервер Cisco CallManager может поддерживать интеграцию с несколькими серверами IP IVR.

Предлагается три основных комплектации системы Cisco IP IVR:

- Базовая комплектация, - программное обеспечение Cisco IP IVR устанавливается на сервере MCS-7825-800 или MCS-7835-1000, на котором уже установлено программное обеспечение Cisco CallManager. В этом случае поддерживается 5 портов IVR с возможностью масштабирования до десяти портов.
- Выделенный Cisco IP IVR сервер на базе MCS-7825-800. Данная комплектация включает лицензию на 5 портов IVR и может масштабироваться до 48 портов IVR.
- Выделенный сервер Cisco IP IVR на базе MCS-7835-1000. Данная комплектация включает лицензию на 5 портов IVR и может масштабироваться до 60 портов IVR.

4.3. Cisco IP Integrated Contact Distributor (IP ICD)

Cisco IP Integrated Contact Distributor (IP ICD) – это одно из приложений в семействе продуктов Cisco IP телефонии, обеспечивающее решение базовых задач организации очередей и автоматизированного распределения вызовов. Это недорогое и простое в установке и использовании приложение предназначено для корпоративных сетей IP телефонии и может быть использовано в тех случаях, когда требуются базовые возможности по автоматизированному распределению вызовов, например для сотрудников секретариата/«reception» или организация «горячей» линии/«help desk». Для обеспечения дополнительных возможностей приложение IP ICD может быть использовано совместно с другими приложениями Cisco IP телефонии, в том числе, системой интерактивных голосовых меню Cisco IP IVR или системой унифицированной обработки сообщений Cisco Unity.

В то же время, если в системе корпоративной IP телефонии требуется организация полнофункционального центра обслуживания клиентских вызовов с реализацией расширенных возможностей автоматического распределения вызовов, компания Cisco предлагает решение Cisco IP Contact Center (IPCC), превышающее IP ICD по набору функциональных возможностей. Решение Cisco IPCC более подробно обсуждается в главе 4.6.

Основные характеристики

Cisco IP ICD позволяет принимать входящие телефонные вызовы и распределять их между операторами (agents) одной или нескольких групп в соответствии с описанными в системе сценариями обработки вызовов (эти сценарии описываются в системе с помощью специальных скриптов, называемых также ICD-приложениями).

Сценарий обработки вызова может предусматривать проигрывание заранее записанных приветствий (Вы можете создать свои собственные приветствия или использовать стандартное системное приветствие). В систему также заложены базовые возможности организации интерактивных голосовых меню.

Кроме того, в соответствии с требуемым сценарием выбор группы операторов для обслуживания звонка может осуществляться на этапе его обработки в зависимости от имеющейся информации об этом звонке (это может быть, например, номер вызывающего абонента, время суток или информация, введенная пользователем в процессе диалога с системой). В этом случае обычно используется единый телефонный номер для всех входящих звонков в различные группы. Возможна также настройка различных телефонных номеров, соответствующих различным группам операторов или смешанный подход.

После того, как выбрана группа операторов, система проверяет наличие свободных операторов в группе. Если в данный момент доступен хотя бы один оператор в выбранной группе, то Cisco IP ICD осуществит перевод звонка на данного оператора. Если же свободного оператора в группе нет, вызов будет помещен в очередь, организованную по принципу FIFO (первым вошел, первым вышел). Одновременно в очереди может находиться до 48 вызовов.

Поддерживается возможность проигрывания сообщений или музыкальных файлов для звонков находящихся в очереди или задание более сложных правил обслуживания звонка, находящегося в очереди. При появлении свободного оператора, звонок автоматически удаляется из очереди и переводится на оператора.

Доступны следующие алгоритмы распределения вызовов между операторами в группе:

- Линейный взвешенный (hunt group)
- Циклический (distribution group)
- Перевод звонка оператору, который дольше всех был свободен (Longest available)

Поддерживается максимум 48 операторов на сервер IP ICD. Вы можете создавать до 48 групп операторов, максимальное количество операторов в группе - 48, причем максимальное суммарное количество одновременно активных операторов во всех группах на одном сервере IP ICD, не может превышать 48. IP ICD одновременно поддерживает обработку до 48 вызовов (до 60 в версии ICD 2.2).

Рабочее место оператора IP ICD состоит из телефона и простого программного Java-приложения для входа в систему (login) и выхода из нее (logout), идентификации своей доступности (готовности принимать вызовы) и отображения текущего статуса

оператора (например, "in-session"). В качестве операторского телефона в системе Cisco IP ICD могут использоваться Cisco IP телефоны серии 7900 или Cisco IP SoftPhone.

Компоненты IP ICD

Подобно приложению IP IVR, Cisco IP ICD включает в себя пять основных компонентов:

- Редактор приложений (Application Editor) – среда разработки ICD-приложений, обеспечивает возможность создания пользовательских приложений, - скриптов, - с использованием удобного графического интерфейса. Для создания приложений используется встроенная библиотека «шагов», - определенных действий, которые может выполнять система ICD.
- Application Engine - процессор приложений, оперативная среда, которая выполняет ICD-приложения, т.е. осуществляет обработку вызовов.
- Библиотеки шагов - библиотеки компонентов Java Beans, которые обеспечивают программные конструкции для создания скриптов для системы Cisco IP ICD.
- Хранилище скриптов (LDAP-директория) - место для хранения всех скриптов (пользовательских ICD-приложений) и параметров конфигурации системы Cisco IP ICD.
- Инструмент для составления отчетов – обеспечивает статистическую информацию о выполнении скриптов в режиме реального времени и исторические отчеты

Основные шаги и библиотеки шагов системы IP ICD

Шаги представляют собой логические блоки, которые используются для создания скриптов в системе IP ICD. Каждый шаг выполняет роль строительного блока и имеет настраиваемые параметры.

IP ICD содержит четыре основных встроенных библиотеки шагов:

- Библиотека шагов общего назначения, описывающих логику выполнения ICD-приложения, содержит стандартные программные конструкции, такие как условный оператор или переход по метке;
- Библиотека шагов управления голосовой сессией и базовых возможностей организации голосовых меню, таких как проигрывание приглашений или анализ тонового набора;
- Библиотека шагов ICD: сюда относятся возможности, связанные с выбором группы операторов для обслуживания звонка и работой с очередями.

4.4. Виртуальный персональный ассистент – Cisco Personal Assistant

Виртуальный персональный ассистент – одно из современных пользовательских приложений в системе Cisco IP телефонии, предоставляющее абонентам возможность повысить удобство и эффективность работы с их персональными телефонными звонками.

Cisco Personal Assistant позволяет осуществлять перенаправление и сортировку входящих телефонных вызовов на основе заданных пользователем правил. Эти правила, описываемые с помощью интуитивно понятного пользовательского интерфейса, позволяют пользователю определить когда и где он будет доступен для ответа на телефонные звонки и куда следует направлять те или иные звонки. Так, если пользователь находится вне офиса, он может настроить автоматическое перенаправление всех входящих звонков на голосовую почту, сделав исключение для звонков от важного клиента, которые система Personal Assistant перенаправит на мобильный телефон пользователя. Принятие решения о маршрутизации телефонного

звонка может производиться на основе даты и времени суток, номера вызывающего абонента или персонального расписания пользователя.

Еще одной полезной функцией системы является возможность «отбора» (screening) звонков в режиме реального времени: при появлении входящего телефонного звонка пользователю предоставляется возможность принять звонок или перенаправить его (не отвечая на звонок) на некоторый другой номер, - секретаря, коллегу, голосовую почту.

Одним из компонентов Cisco Personal Assistant является система автоматического распознавания речи (Automatic Speech Recognition, ASR), с помощью которой пользователи могут осуществлять прослушивание голосовой почты, установление телефонного соединения по имени абонента и организовывать конференции с помощью голосовых команд. Например, для набора по имени, пользователь может позвонить виртуальному персональному ассистенту и назвать имя человека, с которым должно быть установлено телефонное соединение.

Управление входящими и исходящими телефонными соединениями (маршрутизация на основе заданных пользователем правил)

Виртуальный персональный ассистент позволяет каждому пользователю, зарегистрированному в системе Personal Assistant, определять перенаправление и сортировку своих телефонных вызовов.

Пользователь имеет возможность создания наборов правил маршрутизации телефонных звонков на основе номера вызывающего абонента, времени суток и персонального расписания встреч данного пользователя. При этом возможно заранее создать различные наборы правил, определяющие маршрутизацию звонков в различных случаях. В дальнейшем, в зависимости от конкретной даты, дня недели или по мере необходимости могут активироваться те или иные наборы правил.

При описании правила указывается абонент или группа абонентов, звонки от которых подпадают под данное правило. Система предусматривает возможность перенаправления звонка на заданный номер или последовательный обзвон группы номеров. Например, система может попытаться перевести звонок на рабочий телефон пользователя. В случае, если абонент не снимает трубку в течение заданного времени, перевести звонок на мобильный телефон, домашний телефон и т.д.

Правило может предусматривать возможность отбора звонков в режиме реального времени (call screening).

Поддерживается интеграция с системой Microsoft Exchange 5.5 и Exchange 2000 для получения информации о персональном расписании встреч пользователей системы.

Предусмотрена также возможность интеграции с системой унифицированной обработки сообщений Cisco Unity.

Автоматическое распознавание речи (Automatic Speech Recognition (ASR))

Система автоматического распознавания речи обеспечивает пользователям голосовой интерфейс, поддерживающий набор простых голосовых команд для управления телефонными соединениями. Пользователи, дозвонившись в систему, могут использовать устные команды для установления телефонных соединений с абонентами из своей персональной адресной книги, либо из корпоративного каталога LDAP. Помимо простого установления телефонных соединений, пользователи могут использовать голосовые команды для организации конференций или доступа к системе голосовой почты Cisco Unity. В частности, распознавание речи дает пользователю возможность выполнять функции обработки сообщений, такие как прослушивание, запись, удаление и восстановление голосовых сообщений, при помощи голосовых команд.

Доступ к системе распознавания речи возможен с любого телефонного аппарата с использованием телефонной трубки или гарнитуры, однако, распознавание речи через громкоговоритель (speakerphone) в настоящее время не поддерживается.

Основные системные возможности

Управление телефонными соединениями, на основе заданных пользователем правил

- маршрутизация вызовов в зависимости от заданных пользователем правил на основе
 - времени суток
 - расписания встреч
 - идентификации абонента
- перенаправление вызова на определенный пользователем телефонный номер. Предусмотрена возможность установки
 - одного номера
 - последовательности номеров (если первый номер не отвечает, пробуются второй и так далее)
- сортировка («отбор») вызовов
 - позволяет осуществить выбор, какой из вызовов принять в реальном времени
- задание групп абонентов, для использования при создании правил.

Возможности пользовательского интерфейса

Cisco Personal Assistant обеспечивает графический web-интерфейс администратора системы. Кроме того, каждому пользователю, зарегистрированному в системе, предоставляется интуитивно-понятный пользовательский web-интерфейс.

Пользовательский интерфейс обеспечивает следующие возможности:

- задание и изменение телефонных номеров и групп номеров, на которые может осуществляться перевод звонков (телефонных номеров и e-mail адресов, по которым пользователь хочет быть доступен);
- ведение персональной адресной книги для использования при создании правил;
- использование информации из корпоративной директории абонентов;
- установка групп вызывающих абонентов;
- создание и модификация правил и наборов правил;
- активизация наборов правил;
- создание и модификация правил набора номера;
- тестирование правил перенаправления вызовов;
- тестирование правил набора номера;
- включение/выключение опции call screening;
- настройка параметров для работы с системой распознавания речи, в том числе задание альтернативных имен абонентов для системы распознавания речи;
- выбор временной зоны;
- установка таймаута на прием вызова.

Интерфейс системного администрирования обеспечивает следующие возможности:

- Настройка общесистемных параметров, в том числе входящего дозвона в систему Personal Assistant;
- Настройка доступа к информации в корпоративной LDAP директории;
- Настройка доступа к информации о персональных расписаниях встреч в системе Microsoft Exchange 5.5 или Exchange 2000;
- Генерация информационных сообщений и сообщений об ошибках;
- Генерация отчетов о состоянии системы и ошибках в системе;
- Настройка резервирования и балансировки нагрузки между серверами Personal Assistant.

Технические характеристики

Cisco Personal Assistant представляет собой программное приложение, поставляющееся на следующих моделях серверов:

- Cisco MCS-7835-1000
- Cisco MCS-7825-800

Также предусмотрена возможность покупки программного обеспечения и необходимых лицензий для установки на сервере, предоставляемом клиентом и соответствующем одной из поддерживаемых Cisco конфигураций.

Тип сервера / Конфигурация системы	MCS-7825-800		MCS-7835-1000	
	Макс. число пользователей	Макс. число сессий распознавания речи	Макс. число пользователей	Макс. число сессий распознавания речи
Cisco Personal Assistant и сервер распознавания речи установлены на одном сервере	1250 пользователей	24 сессии	1750 пользователей	36 сессий
Cisco Personal Assistant и сервер распознавания речи установлены на разных серверах	550 пользователей	20 сессий	750 пользователей	24 сессии

4.5. Cisco Unity™ — система унифицированной обработки сообщений

В современном мире все сложнее эффективно работать со средствами коммуникаций. Дело не только в том что поток сообщений постоянно растет, но и в том, что количество возможных способов их поступления увеличивается с каждым днем. Используя возможности унифицированной обработки сообщений, вы можете существенно сократить время на их получение и обработку, сохраняя таким образом время для работы.

Работающий под управлением Windows NT® сервер унифицированной обработки сообщений Cisco Unity предоставляет пользователям сервис голосовой почты и унифицированной обработки сообщений, интегрируя эти возможности с приложениями которые пользователь привык использовать в своей повседневной работе. Unity позволяет получить доступ к голосовым, факсовым сообщениям и сообщениями электронной почты посредством настольного персонального компьютера, телефона с тоновым набором или через Интернет.

Рисунок 15. Принципы функционирования системы универсальной обработки сообщений

Голосовая почта

В своей основе, Unity - это мощная интеллектуальная система голосовой почты. Пользователи работают с системой наиболее удобным для них образом. Подключение осуществляется настолько просто, что новые сотрудники могут настроить свои голосовые почтовые ящики и начать использовать Unity всего за несколько минут. Сначала Unity предоставляет развернутое меню чтобы пользователь получил представление о возможностях системы, позже, получив некоторый опыт, пользователь может переключиться на краткие меню для быстрой работы с системой.

При наличии новых сообщений Unity может сообщить пользователю общее число сообщений, их тип, приоритет, время и дату отправки, также Unity может доставить сообщение на другой номер в пределах офиса или вне офиса, в том числе на мобильный телефон. Во время прослушивания сообщений можно настраивать громкость, скорость воспроизведения, выполнять перемотку, делать паузу. Для того чтобы отправить или перенаправить сообщение нескольким сотрудникам или целым подразделением с настольного ПК требуется всего несколько щелчков мышью. Кроме того, можно записать до пяти разных личных приветствий соответствующих разным ситуациям, например одно может проигрываться если абонент находится вне офиса, другое в случае если линия занята. Все это в целом помогает сотрудникам, клиентам компании связываться друг с другом наиболее эффективным образом, экономя время и снижая затраты.

Унифицированная обработка сообщений

Раньше голосовые, факсовые сообщения и электронная почта доставлялись разными путями. Телефон служил единственным средством доступа к голосовым сообщениям, факсы можно было получить только вручную с ближайшего факс-аппарата. Модуль Unity ViewMail® for Outlook представляет интуитивно понятный интерфейс для обработки всех сообщений, независимо от их типа: факсовых, голосовых, электронных. Где бы не находился пользователь в дороге или в офисе, он получает всю

информацию о поступивших сообщениях сразу на своем компьютере, по телефону или через Интернет.

С настольного ПК можно получать электронную почту, голосовые сообщения, факсы, отвечать на них, перенаправлять или сохранять в личных папках Exchange/Outlook одним щелчком мыши. Пиктограммы наглядно отображают содержимое каждого сообщения, также сразу видно их количество и тип.

Возможности Cisco Unity:

- Unity упрощает работу с сообщениями, доставляя все голосовые, факсовые сообщения и электронную почту, при этом может быть выполнена интеграция с корпоративной почтовой системой на базе Microsoft Exchange;
- Система Unity работает с Cisco CallManager. Для обеспечения постепенного перехода к IP телефонии Unity может быть также интегрирована и с традиционными телефонными системами, что позволит защитить Ваши инвестиции в существующую инфраструктуру телефонной сети;
- Unity упрощает работу пользователей, обеспечивая простой Web-интерфейс для настройки голосовой почты и доставки сообщений;
- Для удобства администрирования Unity снабжена графическим Web-интерфейсом, обеспечивающим возможность управления всеми компонентами системы;
- Unity помогает Вам быстрее реагировать на запросы коллег и клиентов обеспечивая улучшенные возможности доступа к вашим сообщениям и работы с ними.

Технические характеристики, варианты поставки

Система Cisco Unity представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из сервера и программного обеспечения. Существует несколько вариантов поставки системы, различающихся

- аппаратными характеристиками серверов
- поддержкой функциональности унифицированной обработки сообщений (предусмотрен базовый вариант поставки, в котором поддерживается только функциональность голосовой почты)
- числом одновременных голосовых соединений с системой («портов»)
- способом интеграции с телефонной системой

При выборе конкретной комплектации (модели сервера и количества «портов», - одновременных соединений с ситемой) обычно учитывается общее количество пользователей, которым необходимо обеспечить сервис голосовой почты и ожидаемую интенсивность использования системы. Исходя из этих параметров определяется желательное соотношение между максимальным количеством одновременных соединений с системой и общим количеством зарегистрированных в системе пользовательских почтовых ящиков. Например, при покупке сервера с лицензиями на 4 «порта» и 100 пользовательских почтовых ящиков, Вы получаете соотношение 1:25, что достаточно для большинства корпоративных телефонных сетей.

Общее количество пользовательских почтовых ящиков на один сервер Cisco Unity не должно превышать 2500.

Таблица 4.3.1 Варианты поставки Cisco Unity

Платформа	Число одновременно поддерживаемых соединений
Cisco MCS-7835-1000	4-32
◆ CD-ROM drive	

<ul style="list-style-type: none">◆ Single Pentium III 1.0 GHz processor◆ 512 MB SDRAM◆ Dual SCSI HDD's◆ RAID(1)	
Dell G1 <ul style="list-style-type: none">◆ CD-ROM drive◆ Monitor◆ Single Celeron 400MHz◆ 256MB SDRAM◆ Single IDE or SCSI HD◆ 3 PCI slots◆ 2 shared ISA/PCI slots	4-16
Dell 2400 <ul style="list-style-type: none">◆ CD-ROM drive◆ Monitor◆ Single Pentium III 866MHz processor◆ 512MB SDRAM◆ Single SCSI HDD◆ 5 PCI slots	4-32
Dell 2400 <ul style="list-style-type: none">◆ CD-ROM drive◆ Monitor◆ Single Pentium III 866MHz processor◆ 512MB RAM◆ Dual SCSI HDD's◆ 5 PCI slots◆ RAID(1)	4-32
<ul style="list-style-type: none">◆ Dell 2400◆ CD-ROM drive◆ Monitor◆ Dual Pentium III 866MHz processors◆ 1GB RAM◆ Three SCSI HDDs◆ 5 PCI slots◆ RAID(5)	4-40

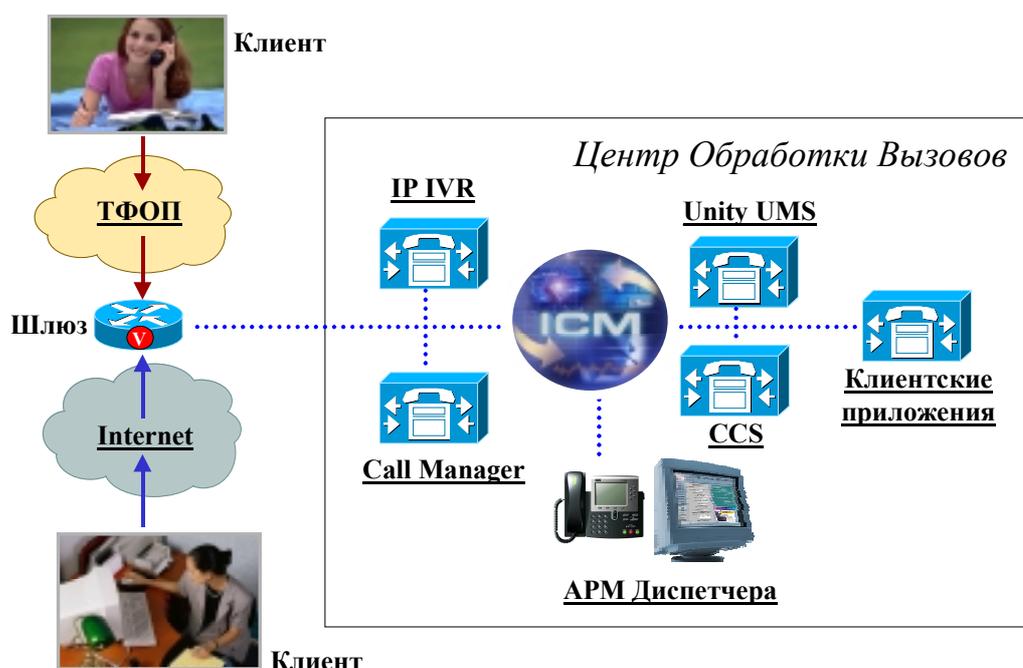
4.6. Cisco IP Contact Center

Cisco IP Contact Center (IPCC) представляет собой решение для построения интеллектуальных центров обработки вызовов, базирующееся на архитектуре Cisco AVVID. Основной задачей IPCC является обеспечение обработки клиентских вызовов (как телефонных звонков, так и обращений через web или по электронной почте) в соответствии с заданными бизнес правилами оптимальным образом, как с точки зрения технических средств общения, так и с точки зрения предоставляемой клиенту информации.

Поддержка различных форм взаимодействия оператора с клиентом и гибкие возможности реализации логики обслуживания вызовов дают возможность предоставить клиенту необходимую информацию, используя наиболее удобный для него способ взаимодействия, - общение по телефону, обмен информацией по электронной почте или через web.

С другой стороны, подобная гибкость позволяет организовать сам процесс обработки вызовов наиболее эффективным с точки зрения использования корпоративных ресурсов образом.

Рисунок 16 Структура решения Cisco IP Contact Center



Основные компоненты

Cisco IPCC включает в себя следующие основные компоненты:

- Ядро системы IPCC, - программный комплекс Cisco ICM (Intelligent Contact Manager);
- Подсистема Cisco IP телефонии (CallManager, IP телефоны, шлюзы и т.д.);
- Автоматизированное рабочее место оператора центра обработки вызовов;
- Система интерактивных голосовых меню Cisco IP IVR;
- Опциональные компоненты, отвечающие за обработку запросов, приходящих по электронной почте или web-обращений.

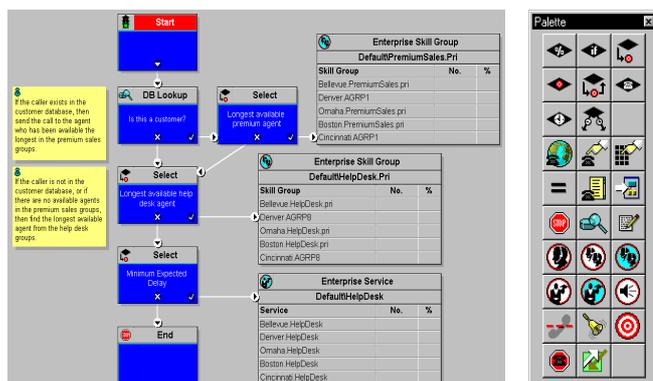
Кроме того, благодаря поддержке открытых протоколов и программных интерфейсов (API), возможна интеграция с целым рядом внешних приложений, таких как

корпоративные системы баз данных, CRM системы, системы унифицированной обработки сообщений и т.д.

Ядром IPCC является ICM (Intelligent Contact Manager). Этот набор программных приложений реализует всю логику операторского центра. В него входят периферийные шлюзы (PG - Peripheral Gateway), которые обеспечивают взаимодействие между отдельными компонентами системы IPCC и ядром приложения ICM, в том числе между системой IP телефонии и ICM или приложением IVR и ICM. ICM обеспечивает возможность описания логики обработки клиентских обращений и осуществляет обработку, маршрутизацию клиентских запросов в соответствии с выбранной логикой. При этом в полной мере поддерживается организация очередей звонков, квалификационных групп операторов и т.д.

Cisco ICM предоставляет администратору системы мощное графическое средство для создания, просмотра и модификации скриптов, описывающих бизнес-логику обработки

Рисунок 16 Cisco ICM предоставляет администратору системы мощное графическое средство создания скриптов, описывающих логику обработки вызовов



вызовов. В процессе выполнения конкретного скрипта программное обеспечение ICM осуществляет сбор и анализ информации о данном телефонном вызове. В том числе учитывается номер вызывающего абонента, вызываемый номер, а также данные, введенные пользователем в процессе диалога с ситемой IVR. В случае обращения через web, клиент также имеет возможность ввести определенную контактную информацию, которая будет передана в систему.

На основе вышеперечисленной информации о конкретном клиентском вызове, ICM может осуществить выборку дополнительных сведений из клиентской базы данных или других информационных источников в рамках центра обработки вызовов. Вся имеющаяся информация о данном клиентском вызове составляет «контекст» этого вызова.

В то же время, система обладает информацией о доступности ресурсов для обработки различных видов пользовательских обращений (в частности, ICM отслеживает доступность и состояние операторов центра обработки вызовов в режиме реального времени).

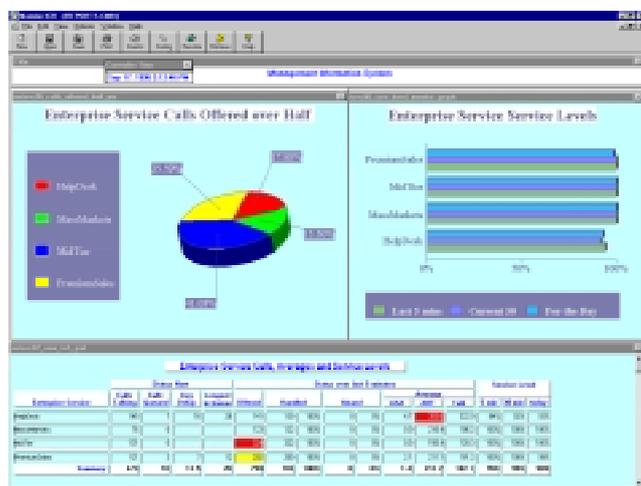
Это позволяет осуществить выбор оптимального ресурса для обработки каждого конкретного вызова на основе заданных в системе бизнес правил, описанных в скриптах. Одновременно с маршрутизацией телефонного соединения, Cisco ICM осуществляет передачу информации о контексте данного вызова на рабочее место выбранного оператора центра обработки вызовов.

Редактор скриптов, входящий в состав ICM, обеспечивает еще одну важную возможность, - он может быть использован для отображения информации об обработке вызовов на основе выбранного скрипта в режиме реального времени.

Например, Вы сможете оценить процент вызовов в течении дня, для которых была выбрана та или иная альтернативная ветвь в рамках данного скрипта.

К функциям ICM также относится отслеживание доступности и состояния операторов, сбор статистики и генерация отчетов для анализа эффективности работы системы.

Рисунок 17. Cisco ICM содержит богатые средства для сбора и анализа статической информации, описывающей функционирование системы



Открытая архитектура программного обеспечения ICM позволяет обеспечить сбор и анализ статистической информации о состоянии и функционировании различных подсистем, входящих в центр обработки вызовов, в том числе таких как Cisco CallManager, системы автоматизированного распределения вызовов (ACD), системы интерактивных голосовых меню (IVR), рабочих мест операторов центра обработки вызовов и других ресурсов. Эта информация сохраняется в системной базе данных и может быть использована для генерации отчетов, описывающих различные аспекты функционирования центра обработки вызовов, в режиме реального времени, а также исторических отчетов, отражающих функционирование системы за определенный период времени.

IPCC обеспечивает возможность составления отчетов, начиная с уровня предприятия, и заканчивая уровнем конкретного оператора центра обработки вызовов или квалификационной группы.

Средства создания отчетов в системе ICM позволяют пользователю генерировать отчеты, используя предоставленные шаблоны, настраивать параметры этих шаблонов, создавать систему вложенных отчетов, детализирующих информацию в основном отчете, и инициировать генерацию отчетов через определенные промежутки времени.

Предусмотрена возможность создания собственных отчетов на базе собираемой статистической информации или экспортировать данные в различных форматах для их использования во внешних приложениях. Отчеты можно просмотреть с рабочей станции администратора ICM, любого рабочего места, имеющего авторизованный браузер или из какого-то другого ODBC-совместимого приложения.

Другим составным компонентом ICM является CTI (Computer Telephony Integration) сервер, отвечающий, в частности, за формирование и передачу необходимой информации об обрабатываемом вызове программному обеспечению рабочего места оператора центра обработки вызовов.

Информация, которая передается СТИ сервером на рабочее место агента, включает контекст клиентского запроса и может содержать данные, описывающие текущее клиентское обращение, а также информацию о данном клиенте, полученную из корпоративной базы данных клиентов и другую полезную информацию, составляющую «контекст» клиентского обращения. IPCC позволяет в случае необходимости осуществить переадресацию клиентского звонка вместе со всей СТИ информацией, - контекстом звонка.

В качестве своей составной части, IPCC включает в себя подсистему IP телефонии. Cisco Call Manager реализует базовые и расширенные голосовые сервисы, превращая корпоративную сеть в распределенный голосовой коммутатор, шлюзы VoIP обеспечивают взаимодействие с публичными телефонными сетями и УАТС, и, наконец, IP телефоны представляют собой цифровые телефоны, подключаемые к локальной сети Ethernet и обеспечивающие ряд дополнительных возможностей, таких как доступ к корпоративной директории абонентов.

Еще одним компонентом системы IPCC является IP IVR – приложение, позволяющее реализовывать интерактивные голосовые меню и организовать очереди запросов. Абоненту, звонок которого находится в очереди в системе IP IVR может быть предоставлена динамическая информация, основанная на информации о состоянии очереди, или возможно проигрывание заранее записанных сообщений и музыкальных файлов. Приложение Cisco IP IVR подробно описано в разделе 4.2.

Кроме вышеперечисленных компонентов, возможно добавление в систему Cisco IPCC ряда дополнительных компонентов, отвечающих за обработку запросов, приходящих по электронной почте или web-обращений. Благодаря поддержке открытых протоколов и интерфейсов приложений (API), возможна интеграция Cisco IPCC с целым рядом внешних приложений, таких как корпоративные базы данных, CRM системы, системы биллинга и записи разговоров и т.д.

5. Дополнительные источники информации

Архитектура Cisco AVVID и обзор решения Cisco IP телефонии

http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/neso/vvda/iptl/avvid_wp.htm

<http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/neso/vvda/iptl/>

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/ip_tele/network/index.htm

Cisco CallManager

<http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/nemnsw/callmn/prodlit/index.shtml>

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/c_callmg/3_0/index.htm

Cisco IP телефоны

<http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/tlhw/prodlit/index.shtml>

Cisco IP Phone Productivity Services

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/unco/ippps/prodlit/ippps_ds.htm

Cisco IP SoftPhone

<http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/unco/ipsfph/index.shtml>

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/unco/ipsfph/prodlit/ipsfph_ds.htm

Cisco WebAttendant

<http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/unco/wbat/prodlit/index.shtml>

Возможности коммутаторов семейства Catalyst для поддержки систем Cisco IP телефонии

Catalyst 6000 Family IP Telephony Solutions

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca6000/prodlit/c6ipt_ov.htm

Catalyst 6000 Inline Power10/100BaseT Ethernet Switching Modules

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca6000/prodlit/c6ipe_ds.htm

Catalyst 6000 Family FXS Analog Interface Module

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca6000/prodlit/c6fxs_ds.htm

Catalyst 6000 Family Voice T1/E1 and Services Module

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca6000/prodlit/c6vt1_ds.htm

Catalyst 6000 Voice Services

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/lan/cat6000/sft_6_1/configgd/voiccfg.htm

Catalyst 4000 Family IP Telephony Solutions

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca4000/prodlit/c4k2_ov.htm

Catalyst 4000 Family Access Gateway Module

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca4000/prodlit/c4k21_ds.htm

Catalyst 4000 Family Inline Power 10/100BaseT Ethernet Switching Module

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca4000/prodlit/c4k2_ds.htm

Catalyst 4224 Access Gateway Switch

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/si/casi/ca4200/ca4224/prodlit/c4224_ds.htm

Cisco IP IVR/ Auto Attendant

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/unco/ipivr/prodlit/ipivr_ds.htm

Система унифицированной обработки сообщений Cisco Unity

http://www.cisco.com/warp/public/180/prod_plat/avi/bus_unit_ecs.html

Cisco IP ICD

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/unco/ipicd/prodlit/ipicd_ds.htm

Cisco Personal Assistant

http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/unco/persasst/prodlit/cpasc_ds.htm

Cisco IPCC

http://www.cisco.com/warp/public/180/prod_plat/cust_cont/ipcc/

Cisco ICM

http://www.cisco.com/warp/public/180/prod_plat/cust_cont/icm/