

16+

<http://www.lanmag.ru>

ЯНВАРЬ 2013

ЖУРНАЛ
СЕТЕВЫХ
РЕШЕНИЙ

LAN

ПРОДУКТЫ ГОДА - 2012



ТЕНДЕНЦИИ-2013

- > Коммутационные фабрики
- > Кроссы высокой плотности
- > Корпоративная телефония на базе Asterisk

ISSN 1027086-8



9 771027 086001

Система корпоративной телефонии на базе Asterisk: практика реализации

При обоснованном выборе элементов и реализации удобной системы контроля решение на базе Asterisk трудно превзойти по соотношению цена/функциональность.

Сергей Орлов

Системы корпоративной телефонии дополняются новыми возможностями, среди которых — расширенная поддержка мобильных устройств, функции унифицированных коммуникаций, интеграция с популярными бизнес-приложениями. УАТС все теснее интегрируются с IP-коммуникациями и бизнес-приложениями. Для предприятий малого и среднего бизнеса производители разрабатывают недорогие и простые в использовании IP-решения.

Новые телефонные станции изначально создаются на базе IP-технологий, обеспечивают взаимодействие в формате унифицированных коммуникаций и так или иначе имеют прямую связь с Интернетом и/или интернет-сервисами. Наряду с желанием сэкономить на оплате голосового трафика внедрение IP-телефонии стимулируется потребностью в подключении удаленных абонентов, объединении УАТС в филиалах, создании «мобильных офисов» и включении в бизнес-процессы разнообразных мобильных устройств — смартфонов и планшетов.

По прогнозам, все активнее будут использоваться протокол SIP, видеотелефония и унифицированные коммуникации. Наряду с наиболее популярными приложениями IP-телефонии, такими как контакт-центр и конференц-связь, растущим спросом пользуются дополнительные сервисы, в том числе единый корпоративный телефонный справочник, запись звонков, громкое оповещение сотрудников через IP-телефоны, справочные сервисы на IP-телефонах, интеллектуальное распределение вызовов, детальная статистика, мониторинг входящих и исходящих звонков.

При интеграции корпоративных коммуникаций необходимо обеспечить поддержку мобильных устройств, внедрение в существующее коммуникационное решение новых технологий и предоставление удаленным сотрудникам таких же коммуникационных возможностей, как при работе в офисе. В качестве ключевых стимулов к такой интеграции называются потребность в улучшении совместной работы сотрудников и расширении возможностей их взаимодействия.

ПРИЗНАНИЕ ЭКСПЕРТОВ

Осенью 2012 года компания «Телфин» провела конкурс среди специалистов в области ИТ и телекоммуникаций на лучшее телекоммуникационное решение для бизнеса. В номинации «Признание экспертов» победу одержал проект по созданию системы корпоративной телефонии для ООО «Управляющая компания “Мекран”». Его инициатором, а также идеологом, системным архитектором и исполни-

телем стал Игорь Кальметов, главный инженер ИТ-департамента данной компании.

Российская управляющая компания «Мекран» специализируется на производстве мебели категории премиум. Недавно предприятие реализовало крупный инвестиционный проект по строительству и запуску второго завода вшестеро большей мощности, который стал крупнейшим в Европе. Компания имеет постоянные представительства в Москве, Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону, Красноярске, Мюнхене и Лондоне, а общее количество удаленных подсетей составляет несколько десятков.

ЗАДАЧА И РЕШЕНИЕ

Для повышения эффективности производственного и инвестиционного процессов предприятию требовалось реализовать единую корпоративную нумерацию телефонов сотрудников, прием клиентских звонков операторами единого центра обработки вызовов, возможность проведения ежедневных конференций для десятков участников из разных городов и стран, а также собственную номерную емкость ТФОП в регионах страны и за рубежом.

Для решения этих задач в ЦОД компании была установлена IP-УАТС Asterisk. Подключение к ТФОП осуществляется исключительно с помощью SIP-транков через провайдеров VoIP «Телфин», «Вестколл», «Мосинфоком», «Совинтел», «Ассоциация 8-800» и «Сибирь-Телеком». Это позволило аккумулировать следующую номерную емкость: единый бесплатный номер доступа по России (с обработкой в ЦОВ), шесть московских номеров (два для клиентов с обработкой в ЦОВ, один для департамента по персоналу, факс и два номера с выходом на секретарей); семь номеров в Красноярске (два — с выходом



на секретарей первого и второго деревообрабатывающего завода, по номеру для департамента по персоналу и департамента логистики, факс с пересылкой на электронную почту, номер для клиентов и номер IVR деревообрабатывающих заводов); а также по одному номеру в Санкт-Петербурге (для клиентов, с обработкой в ЦОВ), Нижнем Новгороде, Лондоне (Великобритания), Риме (Италия).

Исторически каждая площадка предприятия располагала номерной емкостью в аналоговом формате, от большей части которой после изучения ситуации решено было постепенно отказаться. В течение года при вызове номера воспроизводилось оповещение о смене номеров, после чего вызов клиента автоматически переводился на обработку штатной системой. В каждом конкретном случае были задействованы разные механизмы реализации — от безусловного перевода вызовов на новые номера на стороне оператора до использования аналоговых/SIP-шлюзов. Таким образом, процесс миграции на новые номера прошел безболезненно для всех сторон.

МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ СЕТЬ

Рассказывая о проекте, Игорь Кальметов уделил особое внимание этапу выбора и тестирования VoIP-операторов: «Практика показывает, что для некоторых из них характерны низкое качество передачи, проблемы с DTMF, неадекватное закрытие канала (АОН), нестабильная работа. Поэтому все транки проходили практическое испытание, что позволяло сравнить работу операторов».

Для подключения внутренних абонентов была задействована корпоративная транспортная сеть с IPSec VPN. Голосовой и общий трафик было решено не разделять на различные VLAN — прохождение голосового трафика обеспечивалось с помощью процедур приоритизации на сетевом оборудовании. «Тем самым мы получили по-настоящему мультисервисную корпоративную сеть, передающую не только телефонный, но и видеотрафик с устройств видео-конференц-связи, персональных видеотелефонов, SIP-видеокамер и другого оборудования», — рассказывает автор проекта. В общей сложности подключено около 650 локальных абонентов IP-УАТС.

В рамках проекта перехода на IP-телефонию был детально проработан подход к внутренней нумерации абонентов — удобной, понятной, не требующей запоминания и/или поиска абонента в адресной книге.

Для удешевления проекта в качестве маршрутизаторов использовались мини-серверы на платформе Intel в промышленном исполнении (безвентиляторное устройство с высоким уровнем надежности и возможностью аппаратной перезагрузки в случае «зависания») с ОС pfSense (клон FreeBSD). По словам Игоря Кальметова, за время эксплуатации сети ни одно устройство пока не вышло из строя ни по аппаратной, ни по программной причинам. Приоритизация трафика VoIP реализовывалась штатными средствами.

КЛИЕНТСКИЕ УСТРОЙСТВА И ПО

В качестве клиентских устройств применяются в основном телефонные аппараты Linksys SPA942, а также их современная реализация — Cisco SPA504G. По опыту «Мекран», эти аппараты зарекомендовали себя как функциональные и надежные (что особенно важно при большом количестве удаленных клиентов). Кроме того, консультанты компании, работавшие в выставочных залах, пользовались телефонами Siemens C470 IP, которые, помимо поддержки SIP, позволяют подключить по DECT до шести переносных трубок привлекательного дизайна. Однако практика показала, что база не справляется с шестью потоками одновременно, поэтому к каждой базе подключается не более трех трубок.

«Мы тестировали также SIP-трубки с поддержкой WiFi, но найти приемлемое по качеству и цене устройство не удалось. Уверен, что в перспективе такие аппараты, безусловно, появятся, — считает Игорь Кальметов. — Мне кажется, они удобнее в эксплуатации, чем DECT. Данные трубки в основном применялись сотрудниками, место работы которых каждый день менялось. При использовании одинаковых WiFi SSID и паролей во всех офисах компании персональную трубку не требуется настраивать на новом месте. Таким образом технология получается фактически бесшовной».

Наряду с аппаратными телефонами в проекте широко применяются программные клиенты. Например, у пользователей Mac OS всегда имеется под рукой интегрированный с корпоративной и личной адресными книгами телефон iSoftPhone с широким набором функций. Многие сотрудники перешли на софтвер, привыкнув к качеству звучания. Если использовать заданный по умолчанию кодек G.711 (отлично передающий даже музыку), качество звука ограничивается не транспортной средой, а применяемыми микрофоном и наушником. Практически все пере-

говорные помещения оборудованы устройствами громкой связи Polycom SoundStation IP различных модификаций и комплектаций.

Стоит отметить также организацию системы видео-конференц-связи. Во всех точках, где установлено оборудование ВКС, предусматривается возможность связи по внешнему IP-адресу (предварительно проброшенному на маршрутизаторе), но внутри используются учетные записи SIP собственной УАТС. Asterisk не является видеоконмутатором, но выполняет сигнальную функцию. Таким образом, чтобы инициировать сеанс в ВКС, достаточно позвонить на внутренний номер (никаких ограничений по кодекам и полосе пропускания при этом не возникает).

Сервер с установленным программным обеспечением Asterisk имеет два сетевых интерфейса — WAN и LAN). На них сконфигурирована таблица маршрутизации с правилами «запрещено все, кроме того, что разрешено». Дополнительно таблица маршрутизации жестко задает правила для направления трафика. За три года эксплуатации никаких проблем не возникло.

Клиенты из внешних сетей могут воспользоваться функционалом корпоративной АТС, однако для этого необходимо предварительно установить соединение VPN с сервером доступа на базе pfSense. К таким клиентам относятся софтверные на ноутбуках и на смартфонах. Это особенно ценно при поездках за рубеж (в зоне роуминга сотовых операторов).

ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ РЕШЕНИЯ

Говорить о функциональности, которую получили пользователи, излишне. УАТС реализует все то, что поддерживают на данный момент учрежденческие телефонные станции, включая функции ЦОВ, IVR, обработку приоритетов очередей, всевозможные перенаправления, обратный звонок, голосовую почту и факсы, доставляемые на адрес электронной почты, оповещения о нештатных ситуациях по громкой связи и прочие возможности. Тем, кто знаком с Asterisk, этот функционал хорошо известен.

В качестве базового сервера УАТС использовался имеющийся в компании сервер HP DL320 с оперативной памятью 1 Гбайт и дисковой подсистемой небольшой емкости. При пиковой нагрузке, когда УАТС обслуживала около 40 потоков, нагрузка процессора не превышала 15–20%. Скромные требования к вычислительным ресурсам разработчики решения объясняют принятием ряда мер по оптимизации работы. Например, чтобы исключить

перекодирование трафика на стороне сервера, на всех клиентах применялся единый кодек G.711. Несколько улучшений, которые без проблем способны реализовать любой знаток Linux, привели к стабилизации использования процессами памяти, ротации временных файлов на дисковой подсистеме, уничтожению «мусора» и «зомби».

МОНИТОРИНГ РАБОТЫ

О качестве и надежности системы можно судить по конкретным данным, которые собирает сервер мониторинга Nagios, размещенный в том же ЦОД. Этот сервер контролирует все стратегические узлы сети, включая серверы, физические каналы связи (по внешним IP-адресам), каналы VPN (по внутренним адресам), загрузку каналов, сетевого оборудования (по SNMP) и УАТС, правильность регистрации каждого SIP-клиента и многое другое.

В случае той или иной проблемы сервер отсылает несколько сообщений на адрес соответствующих служб (руководителю проекта, в техподдержку, региональному администратору, внешнему провайдеру конкретного сервиса). Сервер Nagios позволяет быстро диагностировать конкретную причину отказа и оперативно ее локализовать. Кроме этого, сервер подготавливает статистику работы каждого узла сети, и в том числе IP-УАТС.

Как рассказывает автор проекта, ему не удалось найти штатный плагин Nagios для Asterisk. Алгоритм уже опубликованных не предназначен для высоконагруженных систем, и их использование было признано неоптимальным. Но благодаря открытой архитектуре Asterisk, он смог написать такой плагин самостоятельно.

Мониторинг телефонного аппарата не дает полной информации, так как адреса клиентов меняются динамически. В то же время УАТС имеет сведения о состоянии каждого SIP-соединения. Однако опрашивать Asterisk по каждому клиенту с большой частотой нецелесообразно. Несложный сценарий на языке Perl, запускаемый раз в минуту, запрашивает у Asterisk состояние всех SIP-соединений и записывает результат во временный файл.

Для связи с Nagios было решено использовать имеющийся в составе УАТС Web-сервер Apache. Для этого был создан виртуальный сервер и написан сценарий на Perl, который по HTTP-запросу Extension возвращает статус, время доступа и IP-адрес клиента.

В свою очередь, Nagios для каждого SIP-клиента опрашивает Web-сервер с единственным параметром — его номе-

ром, а в ответ получает статус, проанализировав который формирует строку с URL. Щелкнув по ней, администратор переходит на страничку настройки конфигурации соответствующего телефонного аппарата. Результат наблюдений Nagios отражается в итоговых отчетах, а для ключевых абонентов (руководство, охрана и т. д.) срабатывает аварийное оповещение. По словам Игоря Кальметова, такая система доказала свое удобство на практике.

С помощью Nagios была создана интерактивная корпоративная адресная книга. Список номеров всех сотрудников публикуется на доступном из внутренней сети сайте, использующем движок Docuwiki. В нем указываются структурные подразделения и текущие статусы телефонов, помеченные определенным цветом. Кроме того, сервер содержит справочную информацию о пользователях аппаратами, планы набора номеров в города и страны, документацию по конференц-вызовам и коротким номерам экстренных служб, а также информацию о постоянных подрядчиках. Нужные сведения можно получить и в голосовом формате, позвонив на короткий справочный номер и выбрав нужную опцию.

ИТОГИ

Описанную систему, где использованы оборудование/решения/технологии Asterisk, pfSense, Nagios, Docuwiki, Perl, Linksys, Cisco, Polycom и Tandberg, отличают грамотно подобранные компоненты. Такое решение с обоснованным выбором элементов, полезной и удобной системой контроля трудно превзойти по соотношению цена/функциональность. Фактически были куплены только телефонные аппараты и несложный сервер. Система максимально дешева: все затраты сокращены до минимума за счет тарифов VoIP-операторов.

«Внедрение IP-УАТС позволило окупить все расходы за два месяца, а в дальнейшем сократить эксплуатационные затраты на 80%, — подчеркивает Игорь Кальметов. — Средняя стоимость голосового оплачиваемого трафика на одного абонента компании составляет 242 руб. в месяц».

Система легко масштабируется. Появление новой площадки (представительства) не требует никаких дополнительных действий от ИТ-специалистов, кроме закупки нужного числа телефонных аппаратов, и не приводит к удорожанию кабельной системы или сетевых средств. Применение собственной IP-УАТС позволяет в любой момент и на любом

направлении использовать услуги любого доступного оператора, а также менять операторов прозрачно для пользователей.

В случае отказа какого-либо компонента и даже сервера время штатного восстановления системы из резервной копии не превышает 20 минут, а при сбое в сети того или иного оператора УАТС автоматически или в ручном режиме прозрачно для пользователей выбирает следующий доступный транк.

Благодаря Nagios администратор в любой момент времени знает о состоянии телефонной системы, контролирует внутренних абонентов и внешние каналы, получает оповещения об отказах, может удаленно корректировать ее работу.

Как считает Игорь Кальметов, единственным недостатком системы является потребность в ее поддержке силами квалифицированного персонала: «Необходимо немного смелости и любви к своему делу. Настоящая беда — в безграмотности и нежелании ИТ-специалистов брать на себя ответственность. Это я считаю стратегическим фактором, который препятствует внедрению IP-телефонии в стране».

К настоящему времени, помимо самой системы, создано подробное описание компонентов и архитектуры, поэтому в дальнейшем обслуживать ее будет намного легче. Проект развивается в направлении бесшовной интеграции IP-УАТС и региональной мобильной телефонии. Фактически корпоративные мобильные телефоны станут беспроводными клиентами корпоративной УАТС. С этой целью запущен пилотный проект с «МегаФоном».

По словам Игоря Кальметова, технологически проект не уникален. Основные трудности при его реализации заключались в том, что система телефонии зависима от корпоративной транспортной системы, которую надо было спроектировать и построить. К тому же нужно было обосновать этот проект для руководства, так как IP-телефония еще не стала традиционной и степень недоверия к ней очень высока. Кроме того, пришлось получить разрешение на одновременное инвестирование значительных средств в обновление всего парка телефонных аппаратов, хотя они и окупались за счет трафика в течение двух месяцев. В силу распределенного характера системы потребовались также определенные организаторские усилия. **LAN**

Сергей Орлов — ведущий редактор «Журнала сетевых решений/LAN». С ним можно связаться по адресу: sorlov@lanmag.ru.