

УДК 004.77

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И БИБЛИОТЕК РЕАЛИЗУЮЩИХ ФУНКЦИИ IP-ТЕЛЕФОНИИ

Терёшкин Д.О., Данилов Е.А.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза,

e-mail: EvgenyDplus@mail.ru

В статье произведен сравнительный анализ мобильной связи и IP-телефонии. Описаны сферы и особенности применения VoIP. Указаны преимущества IP-телефонии перед мобильной связью. Рассмотрен алгоритм и особенности работы VoIP, отмечается возможность шифрования сигнала для безопасности. Описано популярное программное обеспечение IP-телефонии, самое популярное из которых Skype. Отмечены ограничения проприетарных решений. Указано что многие современные мессенджеры оснащены возможностью осуществления голосовых и видео вызовов. Подробно анализируются решения с открытым исходным кодом их архитектура и язык программирования, например, Jitsi, Blink, Ring и Linphone. На основании анализа делается выбор наиболее подходящей библиотеки для реализации программного обеспечения IP-телефонии, а именно liblinphone. В статье описывается состав библиотеки liblinphone и ее преимущества, например, кроссплатформенность.

Ключевые слова: IP-телефония, VoIP, мобильную связь, Skype, Discrod, Linphone, liblinphone, SIP, язык C++

REVIEW OF SOFTWARE AND LIBRARIES IMPLEMENTING THE FUNCTIONS OF IP-TELEPHONY

Teroyshkin D.O., Danilov E.A.

Penza State Technological University, Penza,

e-mail: EvgenyDplus@mail.ru

The article compares mobile communications and IP-telephony. Areas and features of VoIP application are described. Advantages of IP-telephony before mobile communication are indicated. The algorithm and features of VoIP operation are considered, the possibility of signal encryption for security is noted. The popular software for IP-telephony is described, the most popular of which is Skype. Limitations of proprietary solutions are noted. It is indicated that many modern instant messengers are equipped with the ability to implement voice and video calls. Open source solutions are analyzed in detail with their architecture and programming language, for example, Jitsi, Blink, Ring and Linphone. Based on the analysis, the choice is made of the most suitable library for the implementation of IP telephony software, namely the liblinphone. The article describes the composition of the liblinphone library and its advantages, for example, cross-platform.

Keywords: IP-telephony, VoIP, mobile communications, Skype, Discrod, Linphone, liblinphone, SIP, C++ language

Голосовая и видеосвязь посредством компьютерных сетей стала популярной во всём мире с начала XXI века и в настоящее время широко используется как частными пользователями, так и в корпоративном секторе. Применение систем IP-телефонии позволяет компаниям операторам связи значительно снизить стоимость звонков (особенно международных) и интегрировать телефонию с сервисами Интернета, предоставлять интеллектуальные услуги.

IP-телефония не скоро вытеснит мобильную связь, но с каждым годом значимость IP-телефонии растет как в частном, так и корпоративном секторе. Деловые звонки удобнее проводить через IP-телефонию, так как это значительно дешевле и звонки имеют лучше качество связи. В домашних условиях частным пользователям так же выгоднее пользоваться IP-телефонией по тем же причинам. Появилась такая вещь как вебинары (онлайн-семинары) – разновидность веб-конференции, проведение

онлайн-встреч или презентаций через Интернет. На данном этапе значительным недостатком IP-телефонии является потребность в стабильном интернет соединении.

Очень часто IP-телефония встречается как дополнительная часть какого-либо программного обеспечения. Голосовая связь через интернет имеет большое применение в сетевых компьютерных играх. Большинство мессенджеров, несмотря на главную функцию обмена текстовым сообщениями, также имеют функции голосовой и видео связи через IP-протокол.

IP-телефония или VoIP – телефонная связь по протоколу IP. Под IP-телефонией подразумевается набор коммуникационных протоколов, технологий и методов, обеспечивающих традиционные для телефонии набор номера, дозвон и двустороннее голосовое общение, а также видеообщение по сети интернет или любым другим IP-сетям. Сигнал по каналу связи передаётся в цифровом виде и, как правило, перед передачей преоб-

разовывается (сжимается) с тем, чтобы удалить избыточность информации и снизить нагрузку на сеть передачи данных [1].

Функции и преимущества перед мобильной связью:

- возможность проведения конференции;
- переадресация звонка;
- автоматическое повторение номера;
- определение номера, звонящего;
- безопасные звонки, со стандартизованным протоколом (такие как SRTP);
- независимость от месторасположения;
- видеозвонок;
- обмен сообщениями и данными во время разговора;
- возможность подключения прямых номеров в любой стране мира.

IP телефония работает следующим образом. Голос в компьютере (или в IP-телефоне) преобразуется в цифровой сигнал и передается на компьютер (IP-телефон) вашего собеседника. Там он преобразуется в аналоговый сигнал и воспроизводится динамиком [2].

В случае, если звонок поступает на обычный телефон, сигнал проходит через IP-шлюз, который преобразует цифровой сигнал (VoIP) в аналоговый. То же самое происходит при звонках через IP-телефонию на мобильные телефоны.

Для передачи голоса через IP-сеть, он обычно сжимается специальной программой – кодеком. Это делается для увеличения скорости передачи, и, следовательно, для повышения качества связи. Кроме того, в целях безопасности сигнал может шифроваться (опять же кодеком). Поэтому связь между двумя VoIP терминалами возможна только если они имеют совместимые кодеки.

Кроме того, для того, чтобы два VoIP-терминала могли найти друг друга в сети (интернете) и начать сеанс связи, они оба должны поддерживать одинаковый протокол коммутации. Наиболее распространенным протоколом для этой цели является SIP.

В настоящее время самой популярной программой для VoIP является Skype. По данным 2014 года Skype имеет 40% объема международного рынка голосовых звонков и более 500 миллиона пользователей по всему миру. Skype – бесплатное проприетарное программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее текстовую, голосовую и видеосвязь через интернет между компьютерами (IP-телефония), опционально используя технологии пиринговых сетей, а также платные услуги для звонков на мобильные и стационарные телефоны.

Microsoft купили Skype в 2011 год. После этого произошла интеграция Skype во многие приложения Windows и Microsoft и выход на многих устройствах, однако прекратили выходить новые версии на платформе Linux. Основными недостатками Skype являются большое потребление оперативной памяти и ограничения, которые накладываются на бесплатную версию.

В настоящее время набирает популярность Discrod – бесплатное VoIP приложение, изначально предназначенное для игровых сообществ. Оно обрело некоторую популярность в сообществах разработчиков, таких как Reactiflux, благодаря возможности обслуживания большого количества пользователей. Discrod имеет более богатую функциональность, чем Skype, однако его уклон в игровое сообщество мешает ему найти корпоративное применение. Так же из-за того, что проект поддерживается только пользователи, Discrod уступает в количестве серверов, что иногда может привести к неполадкам.

Большинство популярных мессенджеров (Telegram, Viber, ICQ и т.д.) имеют функции IP-телефонии для проведение голосовых или даже видео звонков, однако эта возможность имеет второстепенный характер и не отличается большой функциональностью.

Популярные программные обеспечения VoIP имеют закрытый код, что осложняет написание собственного приложения для IP-телефонии. Также среди существующих библиотек есть проблема или слабой функциональности (Coccinella, Empathy), или прекращение разработки новых версий (Google Talk, Ekiga, KPhone) [3].

MicroSIP, Twinkle и Telephone не являются кроссплатформенным программным обеспечением, что ограничивает их в использовании.

Jitsi является современной VoIP приложением с открытым исходным кодом. Однако, исходный код Jitsi написан на Java и не имеет отдельного с графическим интерфейсом кода, что затруднит разработку собственного приложения.

Blink, который также имеет открытый код, написан на Python, вследствие чего основная функциональность скрыта в многочисленных библиотеках Python, которые могут оказаться не с открытым доступом и переписывания библиотека для Python достаточно трудоемкий процесс.

Ring и Linphone являются бесплатными приложениями для IP-телефонии с откры-

тими исходным кодом. Оба приложения написаны C/C++ и имеют бек-энд часть отдельно от самого приложения в виде библиотек (libRing и libLinphone). Обе библиотеки предоставляют хорошую функциональность поэтому хорошо подходят для реализации собственного приложения для IP-телефонии. После просмотра исходных кодов библиотек был выбран libLinphone, который более глубокий и удобный в использовании и для редактирования.

Linphone – кроссплатформенный программный клиент IP-телефонии в стандарте SIP с открытым исходным кодом, распространяемый по лицензии GNU GPL. Программа Linphone предназначена для организации аудио и видео-вызовов, а также обмена текстовыми сообщениями посредством интернета [4].

SIP-клиент Linphone имеет простой многоязычный (в том числе русский) графический интерфейс, основанный на GTK, и может быть использован на всех наиболее распространенных операционных системах: Mac OS, Microsoft Windows (XP и Vista), Linux, а также на мобильных устройствах iPhone, BlackBerry и других, с поддержкой ОС Android. В Linux также доступны консольные утилиты: интерактивный клиент (linphones) и утилита для управления Linphone с помощью аргументов командной строки (linphonesh).

Back-end приложения linphone в исходном коде расположен в отдельном месте и имеет название liblinphone. Liblinphone – высокоуровневая библиотека интеграция всех функций звонка, видео и SIP под одним API. Обычно IP-телефония состоит из двух вещей: медиа (передача аудио и видео, кодирование и декодирование данных и т.д.) и сигналы (начало звонка, получение вызова, принятие вызова и т.д.).

Mediastreamer2 является мощной и легковесной библиотекой для реализации медиапоток, специализированной для IP-телефонии. Эта библиотека с открытым исходным кодом в liblinphone отвечает за все входящие и исходящие медиапоток, включая захват/получение аудио и видео данных, кодирование и декодирование медиаданных и воспроизведение.

Belle-sip – бесплатная библиотека с открытым исходным кодом для работы с протоколом SIP. SIP – протокол передачи данных, описывающий способ установления и завершения пользовательского интернет-сеанса, включающего обмен мультимедийным содержимым (IP-телефония,

видео- и аудиоконференции, мгновенные сообщения, онлайн-игры). Протокол описывает, каким образом клиентское приложение (например, софтфон) может запросить начало соединения у другого, возможно, физически удаленного клиента, находящегося в той же сети, используя его уникальное имя. Протокол определяет способ согласования между клиентами об открытии каналов обмена на основе других протоколов, которые могут использоваться для непосредственной передачи информации (например, RTP). Допускается добавление или удаление таких каналов в течение установленного сеанса, а также подключение и отключение дополнительных клиентов (то есть допускается участие в обмене более двух сторон – конференц-связь). Протокол также определяет порядок завершения сеанса. В liblinphone данный протокол используется для руководства работы начала и конца звонков, а также определения абонентов в сети. Данный протокол работы с SIP(прокси) сервером IP-телефонии.

ORTP – бесплатная библиотека с открытым исходным кодом для работы с протоколом RTP. RTP (Real-time Transport Protocol) был разработан как протокол реального времени, из конца в конец (end-to-end), для передачи потоковых данных. В протокол заложена возможность компенсации джиттера и обнаружения нарушения последовательности пакетов данных – типичных событий при передаче через IP-сети. Данный протокол используется в LibLinphone для реализации медиапоток.

Библиотека liblinphone является бесплатным продуктом с открытым исходным кодом, которое позволяет реализовать функциональное приложение для IP-телефонии. Наличие исходного кода в свободном доступе позволяет лучше понять работу приложения IP-телефонии и дополнить библиотеку новой функциональностью. Liblinphone является легковесной и кроссплатформенной библиотекой, что позволяет написать приложение на любую систему или устройство.

Список литературы

1. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-Телефония. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 329 с.
2. Гольдштейн Б.С., Зарубин А.А., Саморезов В.В. Справочник по телекоммуникационным протоколам. Протокол SIP. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 458 с.
3. www.voipoffice.ru – российский портал о IP-телефонии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.voipoffice.ru/> (дата обращения 25.12.2017).
4. Linphone.org – сайт проекта Linphone [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.linphone.org/> (дата обращения 25.12.2017).