

УДК 004.432

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ IP-ТЕЛЕФОНИИ

Я. Ю. Хрустовский, Я. А. Зарубецкий, Н. А. Кузнецов

Одесский национальный политехнический университет

Украина, г. Одесса

baters46@gmail.com, koliaodessa@mail.ru

*Проведен анализ сетевых технологий, применяемых в различных программах для обмена сообщениями. Приведено решение типичных проблем, характерных для уже существующих наиболее распространенных программ.*

*Ключевые слова: P2P, skype, сети, потоковое видео.*

Одними из самых популярных приложений, используемых во всемирной сети, являются программы для обмена сообщениями. Их задача – установление текстовой, звуковой и видеосвязи между пользователями. Мировым лидером по трафику голосовых звонков и видеосообщений является Skype.

Сетевая архитектура Skype для обеспечения функций IP-телефонии предполагает наличие центрального узла – сервера аутентификации, серверов супернодов, а также приложений клиентов. Суперноды служат для прохождения трафика пользователей, сохранения их личной информации, соединения пользователей, находящихся за NAT. Соединение клиентов происходит на суперноде, после чего клиенты передают информацию друг другу напрямую. Таким образом, сетевая модель Skype представляет комбинирование модели P2P и клиент-серверной модели. Такой подход обладает рядом преимуществ по сравнению с клиент-серверной реализацией:

- отсутствием необходимости передавать трафик через других пользователей системы;
- снижением стоимости серверного оборудования;
- снижением задержек между сообщениями.

Недостатки проявляются в стоимости подобного решения, а также в необходимости размещать дополнительные серверы для уменьшения задержки связи между клиентами.

Альтернативой подобному решению является технология P2P. Она обладает рядом преимуществ по сравнению с предыдущей архитектурой:

- меньшие затраты на оборудование;
- минимальное время задержки связи между клиентами.

Недостатком технологии является трафик, передаваемый через других пользователей системы. Поскольку этот недостаток является незначительным, проектируемое приложение для IP будет использовать технологии P2P [1].

Типичными проблемами, характерными для уже существующих решений, являются:

- а) недостаточный набор функций;
- б) платный дополнительный функционал.

Далее будут рассмотрены наиболее значительные проблемы и возможные способы их решения.

Недостаточная функциональность проявляется в:

- ограничении длины видеосообщения (не более трех минут);
- невозможности сохранения и записи в целом видеозвонков в память своего ПК/планшета;
- невозможности отменить отправленные сообщения;
- ограничении количества абонентов, которые могут принять участие в аудио- и видеоконференциях и другие.

Проблема с количеством людей, которые могут быть допущены к конференции, связана с архитектурой приложения, с вычислительными мощностями абонентских компьютеров, а также с пропускной способностью канала абонента. При количестве участников конференции более четырех про-

грамма не справляется с потоком входящей видеoinформации. Проблема заключается в неоптимизированной обработке изображений видеопотока. В качестве решения предлагается способ отображения кадров видеопотока в главном окне видеоконференции в виде единого, часто обновляющегося изображения. После получения фреймов видеопотоков от участников видеоконференции, на ПК клиента-получателя осуществляется склеивание фреймов в одно изображение, которое будет отображаться в одном окне. Таким образом снижается нагрузка на клиентское оборудование за счет уменьшения количества независимо обновляемых областей главного окна приложения.

Следующая проблема состоит в том, что при организации видеоконференции с участием более четырех пользователей возникает эффект зависания изображений участников. Причина описанной проблемы состоит в перегрузке интернет-канала пользователя входящими видеопотоками. Для использования видеосвязи по умолчанию требуется скорость Интернет-соединения свыше 200 Кбит/с. В качестве решения указанной проблемы предлагается вводить обработку изображений видеопотока перед отправкой. Суть предобработки состоит в следующем. Соседние изображения видеопотока анализируются на наличие отличий. Отличающиеся фрагменты изображений – мимика, движущиеся объекты в кадре – будут изменяться от кадра к кадру, изображения же неподвижных объектов окружения не изменят своего положения. На исходном изображении выделяются участки с отличиями от предыдущего кадра, вычисляются их координаты, формируется пакет данных и отсылается получателю изображения. При получении пакет разбивается на фрагменты, которые накладываются на основное изображение по указанным координатам. Синхронизация основного изображения будет производиться один раз в пять секунд. Таким образом, объем трафика будет значительно уменьшен за счет ресурсов процессора, и появится возможность организации конференций с большим количеством пользователей [2].

Ограничение длины видеосообщения и невозможность отменить отправленные сообщения являются сугубо опциональными и, как правило, не ограничивают возможностей среднестатистического пользователя. Для снятия подобного ограничения предлагается ввести лимит на общую длительность видеосообщений в месяц. Для решения проблемы с удалением уже отправленных сообщений предлагается ввести в каждое сообщение маркер, отвечающий за состояние передачи сообщения получателю. Таким образом, появится возможность удаления отправленных, но еще не доставленных получателю сообщений.

В работе рассмотрена также проблема с дополнительным платным функционалом. Так как разрабатываемое приложение является полностью бесплатным, то в качестве альтернативного источника доходов предлагается использовать рекламные баннеры.

В ходе анализа сетевых технологий и типичных проблем уже существующих решений были разработаны оптимальные для проектируемого приложения решения.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Эндрю Таненбаум, Дэвид Уэзеролл. Компьютерные сети.— С.-Петербург: Питер, 2012.
2. Троельсен Э. Язык программирования C#2010.— Москва: Apress, 2010, 1392 с.

---

Y. Y. Hrustovskyi, Y. A. Zarubetskyi, M. O. Kuznietsov  
**Designing applications for IP telephony.**

This work analyzes the network technologies used in various messaging clients. The solution is given for typical problems specific to the most common programs.

Keywords: *P2P, skype, network, stream video.*

---