

Тип мітки часу	delay, ms	offset, ms	jitter, ms
ntp	0.617	21.203	0.486
PPS	0.000	-0.005	0.004

Джерела:

1. <http://www.raspberrypi.org>
2. <http://www.satsignal.eu/ntp/Raspberry-Pi-quickstart.html>

Месенджер для платформи Android на основі протоколу WebRTC

Муха Б.М., Шпак З.Я.

Національний університет «Львівська політехніка», muhabohdan@hotmail.com

The new open source protocol WebRTC for browser-to-browser real-time communication is analyzed. WebRTC-based application named Q-municate for Android platform is presented. Q-municate supports voice calling, video chats and group conferences, peer-to-peer data and file sharing without the need of either internal or external plugins. Designed messenger enforces usage of the encryption for both the media and the signalling.

Кожного дня люди передають один одному великі потоки інформації, спілкуються між собою за допомогою телефонів, чатів, відеоконференцій, обмінюються даними, фотографіями, файлами тощо. Передача відео і аудіо-інформації у режимі реального часу стала важливим етапом у розвитку нових Веб-технологій. Масового поширення набули засоби передачі медіа-інформації, що дають змогу здійснювати аудіо та відео-дзвінки, а також надсилати текстові повідомлення і медіаконтент. Актуальною і важливою є задача організації захищеного з'єднання між двома й більше учасниками розмови та безпосереднього передавання інформації до адресата без використання проміжних ланок.

Класичні протоколи передачі даних, такі як SIP та RTP, не задовольняють цих вимог, оскільки вони використовують проміжні сервери для забезпечення постійного з'єднання між клієнтами, що призводить до зниження захищеності. Протокол режиму реального часу RTP використовує динамічно призначувані адреси портів, чим створює труднощі у процесі проходження міжмережевих екранів. Для обходу цієї проблеми зазвичай використовують STUN-сервер. Це призводить до різкого зниження швидкості передачі даних та істотного спотворення відеозображення. Також недоліком є те, що STUN- і SIP-сервери, які необхідні для встановлення і підтримки з'єднання між клієнтами, не є безпечними ланками. Специфікація

цих протоколів не змінювалася тривалий час [1], не вносились зміни в систему їхньої безпеки, що збільшує загрозу стороннього проникнення у сеанс зв'язку і викрадення конфіденційної інформації.

Вказаних недоліків можна позбутися, якщо для організації передавання поточкових даних у месенджері використати кросбраузерний та кросплатформний протокол з відкритим кодом WebRTC (Web Real-Time Communication). Цей протокол підтримує створення застосунків для реалізації міжбраузерних голосових дзвінків та відеочатів, а також обміну медіафайлами без необхідності під'єднання додаткових зовнішніх чи внутрішніх плагінів [2]. Безпека і шифрування не є додатковими функціями протоколу WebRTC, а забезпечуються вбудованими компонентами за замовчуванням. Крім того, WebRTC пропонує наскрізне шифрування між вузлами практично на будь-якому пристрої, створюючи безпечний зв'язок в режимі реального часу.

Для передачі даних WebRTC використовує архітектуру «точка- точка» та протокол датаграм безпеки транспортного рівня DTLS (Datagram Transport Layer Security). Цей протокол за замовчуванням вбудований у всі Веб-переглядачі, що підтримують технологію WebRTC (Chrome, Firefox, Opera), він набуває широкої популярності серед розробників мобільних додатків. У з'єднанні, зашифрованому за допомогою DTLS, унеможливується підслуховування чи підміна інформації.

Крім DTLS, технологія WebRTC використовує для шифрування аудіо та відеоданих безпечний протокол передачі даних SRTP (Secure Real-Time Protocol). Цей протокол не допускає прослуховування або перегляду IP-зв'язку (голосового і відео трафіку) недозволенними сторонами.

Двигун обробки аудіо протоколу WebRTC – це компонент, який забезпечує передачу аудіосигналу від аудіокарти до мережевого інтерфейсу і в зворотному напрямі. Він містить аудіокодеки iSAC і Opus, системи послаблення луни і зменшення шумів. Кодек iSAC є ширококутовим аудіокодеком для VoIP і потокового аудіо, використовує частоту дискретизації 16/32 кГц з адаптацією швидкості передачі даних від 12 до 52 Кбіт/с. Opus підтримує постійну і змінну швидкість передачі даних від 6 до 510 Кбіт/с і частоти дискретизації від 8 до 48 кГц.

Двигун обробки відео є компонентом для управління відеосигналом, що містить кодек VP8 та систему адаптивного відеобуфера Jitter Buffer. Кодек автоматично підлаштовується до поточного стану з'єднання і системи корекції зображення. VP8 має підвищену стійкість до втрати пакетів, механізм фільтрації артефактів, який може застосовуватися диференційовано до різних частин кадру залежно від їхніх особливостей, можливість масштабувати декодоване зображення, а також профілі, оптимізовані для проведення відео-конференцій в реальному часі. Кодеки Opus і VP8 добре підходять для глобального Інтернету, де швидкість передачі даних під час передачі може падати до дуже низьких значень через низьку якість зв'язку,

тим самим забезпечуючи широкую сферу використання протоколу WebRTC [3].

З урахуванням описаних вище властивостей стеку протоколів WebRTC розроблено месенджер Q-municate як застосунок для платформи Android, який дає змогу здійснювати аудіо та відеодзвінки між двома й більше користувачами в режимі реального часу, передавати файли, зображення, спілкуватись у приватних та групових чатах, організувати відео конференції. Додатковими корисними функціями програми є можливість вибору співбесідника з телефонної книги, авторизація через обліковий запис соцмережі Facebook (рис.1), модерація груп для спілкування та інші.

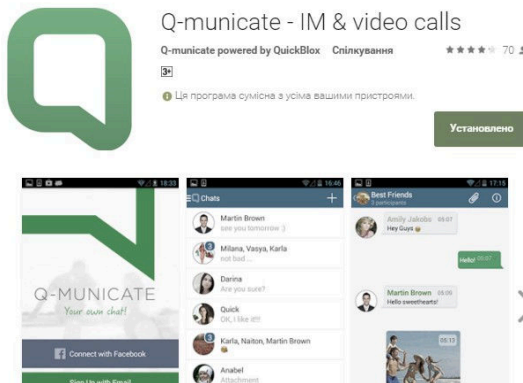


Рис.1 Програма Q-municate у магазині додатків Google Play.

Основною перевагою та відмінністю від аналогів застосунку Q-municate, орієнтованого на протокол WebRTC, є те, що між усіма учасниками спілкування створюється локальне з'єднання – підмережа, в якій відбувається захищена шифруванням передача повідомлень різного роду, що дає змогу безпечно розмовляти та обмінюватися довільним медіа контентом, не турбуючись про приватність даних.

Двигун програми орієнтований на роботу з API функціями VaaS-сервісу QuickBlox, що має розроблене серверне рішення для створення аудіо й відеоконференцій та забезпечує можливість під'єднання до 40 співбесідників в одному потоці.

Таким чином, застосунок Q-municate відповідає основним вимогам до сучасних засобів спілкування. Застосування протоколу WebRTC, забезпечує шифрування всіх даних у режимі реального часу і встановлює з'єднання за технологією «точка-точка», гарантуючи користувачам обмін аудіо та відеопотоками без хвилювання за конфіденційність та цілісність переданої інформації, що є надзвичайно важливим для сьогодення. Розроблений месенджер отримав схвальні відгуки користувачів сервісу Google Play.

Джерела

- 1) Гольдштейн, Б. С. Протокол SIP. Справочник. – СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 2005. – 456 с.
- 2) WebRTC 1.0: Real-time Communication Between Browsers. W3C Working Draft 28 January 2016. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.w3.org/TR/webrtc/#peer-to-peer-connections>
- 3) [How WebRTC Is Revolutionizing Telephony](http://blogs.trilogy-lte.com/post/77427158750/how-webrtc-is-revolutionizing-telephony). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://blogs.trilogy-lte.com/post/77427158750/how-webrtc-is-revolutionizing-telephony>

WxPython – вільна бібліотека для створення повнофункціональних кросплатформних графічних інтерфейсів мовою Python *Миронюк Д.*

Львівський національний університет імені Івана Франка, myronyukdmytro@gmail.com

In this article describes free tool for build full functional cross-platform GUI – wxPython as a part of wxWidgets library. Showing some useful features of this library and some visual constructors for wxWidgets(wxPython).

Відібрано бібліотеку для мови програмування Python, яке дає змогу створювати повноцінні кросплатформні графічні інтерфейси на основі API операційної системи. Критерії, які були проаналізовані під час вибору засобів:

- ✓ Кросплатформність — засіб має бути портованим на різні платформи, оскільки сама мова Python дає змогу створювати сценарії у різних ОС;
- ✓ Повнота бібліотеки — бібліотека мусить мати повний набір компонент для створення повнофункціональних програм;
- ✓ Наявність графічних засобів створення графічних форм — бібліотека повинна мати графічну оболонку, де можна конструювати необхідні форми з повним заданням параметрів компонент. Це дасть змогу зекономити час розробки інтерфейсу;
- ✓ Просте введення готового інтерфейсу в програму - засіб мусить мати прості механізми під'єднання до програми з використанням мінімальної кількості додаткових бібліотек;
- ✓ Можливість повторного використання як шаблону для інших програм такого самого типу;

Як рішення було обрано бібліотеку wxPython, яка є складовою частиною wxWidgets. Бібліотека wxWidgets (раніше відома як wxWindows) — це багатоплатформна бібліотека віджетів. wxWidget дає змогу коду для побудови графічного користувацького інтерфейсу компілюватись і працювати на різних апаратних і програмних платформах з мінімальними змінами, або взагалі без