**Завдання**. Протоколи IP-телефонії

**Виконав**: 05 09

1. Протокол встановлення сесії
2. Схема проходження дзвінка в мережі

На сьогоднішній день не існує чіткого стандарту, що б точно визначав роботу протоколів IP-телефонії. Умовно протоколи IP-телефонії можна розділити на дві групи: сигнальні та передачі даних. Розглянемо найбільш поширені з них, що використовуються на практиці в даний час.

**Сигнальні протоколи**:

**SIP (Session Initiation Protocol)**

Протокол установки сесії зв'язку, перша версія протоколу SIP 1.0 була представлена в 1999 році та описана в рекомендаціях RFC 2543 Міжнародного інженерного та наукового об'єднання IETF. У 2002 році була опублікована остаточна рекомендація протоколу SIP 2.0, описана в RFC 3261 IETF. З того часу SIP отримав багато доповнень і розширень. SIP, як клієнт-серверний протокол, подібно до HTTP та SMTP, працює на основі послідовних запитів-відповідей. Як і HTTP, SIP реалізований за допомогою текстових тегів - всі SIP-заголовки передаються у форматі ASCII-тексту, що спрощує його використання в додатках. На сьогоднішній день протокол SIP став основним у обладнанні IP-телефонії, перш за все завдяки своїй лаконічності та простоті.

Додатково існують різновиди цього протоколу для використання його в традиційних мережах загального користування SIP-T (Session Initiation Protocol for Telephones), описаного в RFC3372, та SIP-I (Session Initiation Protocol Internetworking), головним завданням яких є прозора передача повідомлень ОКС7 (ISUP) через IP-мережу.

**Протокол H.323**

Історично перший протокол для IP-телефонії, розроблений Міжнародним союзом зв'язку (ITU) у 1996 році. H.323 охоплює питання передачі голосу, відеоданих через IP-мережі. На сьогоднішній день цей протокол використовується все рідше і рідше, переважно у старих аналогових АТС. Недоліком цього протоколу була його складність та залежність від медіа-даних, відмінно від SIP.

**Skinny (SCCP)**

Пропрієтарний протокол для IP-телефонії, що використовується компанією Cisco у своєму телекомунікаційному обладнанні. Деяке стороннє обладнання, таке як Symbol Technologies, IPBlue, SocketIP і Asterisk, також може працювати з цим протоколом.

**H.248 (MEGACO)**

Цей протокол використовується між елементами телекомунікаційних мереж: медіа-шлюзом (Media Gateway) та контролером шлюзів (Media Gateway Controller). Він підтримує різні системи сигналізації мереж з канальним комутуванням, включаючи тональну сигналізацію, ISDN, ISUP, QSIG та GSM. H.248 є стандартним протоколом IMS, разом з SIP та Diameter. Він є спадкоємцем протоколу MGCP та використовується переважно в мережах провайдера IMS-платформи.

**IAX2 (Inter-Asterisk eXchange protocol)**

Протокол, розроблений для роботи з IP-АТС Asterisk. Особливістю цього протоколу є адаптованість до трансляції мережевих адрес та подолання NAT голосових пакетів. У відміну від SIP та H.323 він використовує лише один порт 4569 протоколу UDP для сигналізації та медіа-даних. Протокол використовується в мережах з низькою пропускною здатністю та майже не розвивається.

**Протоколи передачі даних:**

**RTP (Real-time Transport Protocol)**

Протокол, призначенийдля передачі аудіо- та відеопотоків через Інтернет. Він описаний у RFC3550 (раніше у RFC 1889). У цьому ж стандарті описується протокол RTCP (Real-time Control Protocol), який призначений для узгодження параметрів якості обслуговування між учасниками обміну.

**SRTP (Secure Real-time Transport Protocol)**

Розширення до протоколу RTP, яке забезпечує шифрування, аутентифікацію, цілісність та захист від повторення. Воно описане у RFC 3711 і використовує порт 5004.

Протокол встановлення сесії

Один з найпопулярніших протоколів встановлення сесії в IP-телефонії - це **SIP (Session Initiation Protocol)**. **SIP** використовується для ініціювання, зміни та закінчення сесій зв'язку між різними пристроями. Він забезпечує передачу сигнальних повідомлень для управління викликами та іншими комунікаційними функціями. **SIP** є протоколом на рівні програми та може працювати разом з різними транспортними протоколами, такими як **UDP** або **TCP**.

**SIP** працює на основі клієнт-серверної архітектури, де клієнтські пристрої відправляють запити серверу для ініціювання та керування сесіями. Запити та відповіді **SIP** передаються у текстовому форматі, що спрощує їх розробку та інтеграцію з іншими додатками.

Інший протокол встановлення сесії, який використовується в IP-телефонії, - це **H.323**. Він був розроблений Міжнародним союзом зв'язку (ITU) і охоплює різні аспекти передачі голосу, відео та даних через IP-мережі. Хоча **H.323** став менш поширеним у порівнянні з **SIP**, він все ще використовується в деяких системах, особливо в старших аналогових телефонних системах.

Це лише два з багатьох протоколів встановлення сесій, які використовуються в IP-телефонії. Існують інші протоколи, такі як **MGCP (Media Gateway Control Protocol)** і **H.248 (MEGACO)**, які також використовуються для керування та управління сесіями в IP-телефонії. Кожен з цих протоколів має свої особливості та застосування в різних сценаріях мережі зв'язку.

Схема проходження дзвінка в мережі

Схема проходження дзвінка в IP-телефонійній мережі може варіюватись залежно від конкретної архітектури та конфігурації мережі. Однак, основні кроки та елементи процесу можуть бути наступними:

1. **Ініціація виклику**: Користувач ініціює дзвінок на своєму IP-телефоні або програмі VoIP. Відповідне запитання **SIP** (або іншого протоколу сигналізації) генерується та відправляється до **SIP-сервера**.
2. **SIP-сигналізація**: Запит **SIP** досягає **SIP-сервера**, який визначає маршрут та виконує логіку обробки виклику. **SIP-сервер** може перенаправляти запити до інших серверів або провайдерів.
3. **Пошук адреси**: **SIP-сервер** виконує розрішення адреси отримувача дзвінка. Це може включати запит до DNS-серверів для отримання IP-адреси або іншого ідентифікатора отримувача.
4. **Встановлення сесії**: Після отримання IP-адреси отримувача, **SIP-сервер** встановлює сесію з IP-адресою отримувача та передає інформацію про виклик.
5. **Маршрутизація дзвінка**: Дзвінок маршрутизується через IP-мережу до призначення за допомогою IP-маршрутизації. Це може включати проміжні IP-мережеві пристрої, такі як маршрутизатори та комутатори.
6. **Медіа-передача**: Коли дзвінок досягає отримувача, починається передача медіаданих (голосу або відео). Це може відбуватися через протокол **RTP (Real-time Transport Protocol)**, який забезпечує передачу аудіо- та відеопотоків через мережу.
7. **Завершення виклику**: Після завершення розмови або відмови від дзвінка, сесія закривається. Відповідні сигнали закриття передаються між сторонами за допомогою сигнального протоколу.