

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ IP-ТЕЛЕФОНІЇ НА СЕРВЕРІ CISCO UNIFIED COMMUNICATIONS MANAGER

Сабурова С.О., Новіченко Є.О.

Кафедра «Інфокомунікаційної інженерії ім. В.В. Поповського»,
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

E-mail: svitlana.saburova@nure.ua,
yelyzaveta.novichenko@nure.ua

Abstract

More than ever, employees want greater mobility and workplace flexibility. They no longer want to commute to a workplace. Instead, they want to do their job from the comfort of their home with a suite of remote work tools that help keep them connected. For many enterprises, that means a larger use of unified communications – or the consolidation of existing communications tools into a single platform. This change is already underway: 34.3% of businesses have reduced IT spending by an average of \$161k a year by eliminating redundant apps and shifting to cloud-based unified communications as a service (UCaaS) solutions. One of the key tools used to bolster unified communication for IP - telephone this is server Cisco Unified Communications Manager.

IP-телефонія – це технологія, що дозволяє використовувати Інтернет або будь-яку іншу IP-мережу для ведення міжнародних та міжміських телефонних розмов та передачі факсів у режимі реального часу. Для організації телефонного зв'язку IP-мережами використовується спеціальне обладнання - шлюзи IP-телефонії. Кожен шлюз повинен бути з'єднаний з телефонним апаратом або абонентською лінією АТС, а користувачі будуть абонентами IP-шлюзу. Два абоненти різних IP-шлюзів, розділені на відстані тисячі кілометрів, можуть спілкуватися в режимі реального часу, оплачуючи лише час підключення до IP-мережі. З рівним успіхом IP-шлюз може використовуватись і в корпоративній ЛОМ [1].

Cisco почала розвивати IP-телефонію в 1997 році і пропонує рішення в цій галузі довше, ніж будь-який інший постачальник послуг. З самого початку Cisco зосередилася на створенні єдиної інтелектуальної, безпечної та відмовостійкої інфраструктури, а також інтегрованих додатків, які дозволяють передавати дані, голос і відео. Cisco обрала системний підхід, заснований на інтеграції, інфраструктурі та додатках. Такий підхід знижує експлуатаційні витрати, підвищує продуктивність та якість обслуговуючого персоналу, забезпечує високий рівень захисту та підтримує інвестиції в інфраструктуру та програми [2].

Телефонна система Cisco Unified Communications Manager (CUCM) — це програмна система обробки викликів, розроблена компанією Cisco Systems. Перша версія CUCM була анонсована в 1997 році під назвою CallManager 1.0. CUCM означає Cisco Unified Communications Manager, який зазвичай використовується для обробки та маршрутизації викликів у мережі. Це дозволяє більш ефективно, з безпекою та змінює спосіб взаємодії. Уніфіковані комунікації Cisco (UC) — це комунікаційна система на основі IP, яка поєднує продукти та програми для передачі голосу, відео, даних і мобільності. CUCM працює з елементами мережі передачі голосу по IP (VoIP), такими як шлюзи, телефони, конференц-мости, голосова пошта, відеоконференції та багато інших.

У більшості випадків CUCM для роботи з кінцевими пристроями використовує власний протокол сигналізації, розроблений Cisco Systems під назвою Skinny Client Control Protocol (SCCP). На додаток до власних розробок, CUCM підтримує відкриті стандарти, такі як H.323, MGCP або SIP. Робоча схема CUCM показана на рис.1.

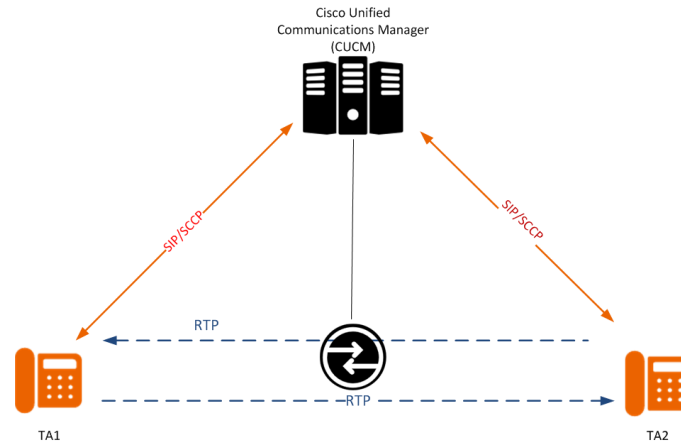


Рис.1. Схема роботи CUCM

На рис. 1 схематично показано, як CUCM надійно працює в корпоративній мережі. Пунктирні лінії позначають RTP-потоки, які передаються в поле інформаційного носія (корисне навантаження) – дані розмови. Особливу увагу потрібно звернути на розташування ліній RTP - вони проходять безпосередньо від телефону до телефону. У цьому прикладі CUCM відстежує телефонну сигналізацію за допомогою протоколів SIP/SCCP. Це означає, що якщо CUCM перестане працювати під час дзвінка, він та інші функції управління будуть недоступні, що не забезпечує нормативні рівні параметрів якості обслуговування.

Цифрова телефонна станція CUCM базується на операційній системі Linux із закритими правами адміністратора та встановленою базою даних IBM Informix. У сукупності цей тип операційної системи є голосова операційна система (Voice Operation System, VOS). Продукт встановлюється в пакет, спочатку VOS, а потім програмне забезпечення (ПЗ) [3].

Інтерфейс управління цифровим комутаційним щитом CUCM, реалізований як WEB-програма, доступна через протокол HTTP. Інтерфейс має легку навігацію з вкладками, п'ять різних графічних інтерфейсів для сегментації адміністративних ролей і можливість надавати рівні доступу адміністраторам.

Телефонна станція CUCM є гнучким і масштабованим рішенням. Однією з найважливіших переваг є можливість групування серверів або, іншими словами, злиття. Всього в кластері може працювати до 20-ти серверів. Серед них лише 8 серверів обробляють дзвінки, решта — додаткові сервери, призначені для розширення функціональності кластера сервісів (контент-музичні, TFTP-сервер та багато інших). Працюючи в кластері, сервери CUCM можуть працювати для 30 000 абонентів. Існують два типи серверів – «видавець» (publisher) і «абонент» (абоненти). У цій моделі один сервер публікування реплікує базу даних на всі інші сервери, що підписалися [4]. Схема кластера показана на рис. 2.

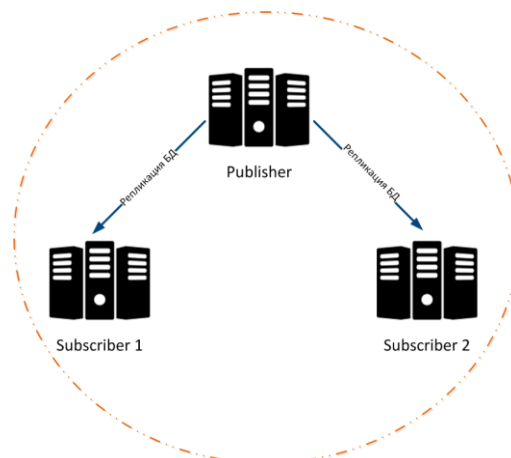


Рис. 2. Схема роботи кластерів CUCM

Щоразу, коли IP-телефон комутується, відбувається наступний процес (рис.3).

1) Якщо використовується PoE комутатор Cisco, комутатор надсилатиме спеціальний сигнал FLP. Комутатор використовує цей сигнал, щоб визначити, чи підключено до нього IP-телефон, який потребує живлення. Коли живлення вимкнено, IP-телефон Cisco повертає сигнал із проханням подати комутатор 48 вольт постійного струму.

2) Після увімкнення та ініціалізації IP-телефону комутатор надсилає пакет CDP з інформацією про віртуальну голосову локальну мережу (якщо налаштовано).

3) IP-телефон надсилає широкомовний запит на DHCP-сервер. Сервер DHCP повертає на телефон запит на IP-адресу, маску підмережі та IP-адресу сервера TFTP.

4) Телефон підключається до сервера TFTP і отримує від нього інформацію про конфігурацію, яка містить список CCM (до трьох CCM).

5) Телефон намагається зареєструватися на першому CCM у списку, отриманому від сервера TFTP [4].

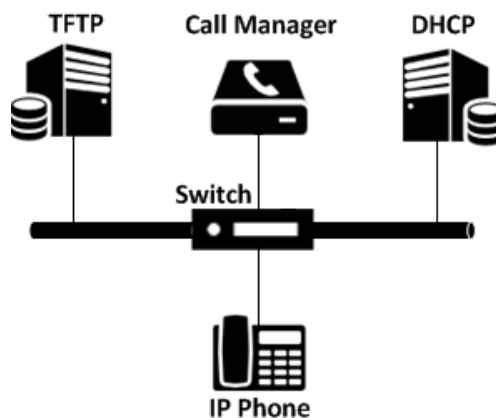


Рис. 3. Процес реєстрації IP-телефонів

В Cisco Unified Communications Manager (CUCM) існує поділ по інтерфейсах адміністратора - кожен з них відповідає за свою область налаштувань.

В CUCM функціонують наступні інтерфейси: Cisco Unified CM Administration ([https://\[IP_сервера\]/ccmadmin](https://[IP_сервера]/ccmadmin)); Cisco Unified Serviceability ([https://\[IP_сервера\]/ccmservice](https://[IP_сервера]/ccmservice)); Cisco Unified OS Administration ([https://\[IP_сервера\]/cmplatform](https://[IP_сервера]/cmplatform)); Cisco Unified Reporting ([https://\[IP_сервера\]/ccmservice](https://[IP_сервера]/ccmservice)); Cisco Unified IM and Presence Reporting ([https://\[IP_сервера\]/cucreports](https://[IP_сервера]/cucreports)); Disaster Recovery System ([https://\[IP_сервера\]/drf](https://[IP_сервера]/drf)); Command Line Interface (CLI);

Приклад використання першого інтерфейса – CUCM Administration. До кожного з них можна підключитися тільки по HTTPS (крім інтерфейсу командного рядка CLI, для нього використовується SSH), а перемикатися між інтерфейсами можна через меню, що випадає в правому верхньому кутку екрана (рис.4).



Рис. 4. Зміна інтерфейсу

Логін і пароль адміністратора платформи, які використовується для доступу в DRS і OS Administration. Також задаються логін і пароль (application user) для входу в CM Administration, Serviceability і Cisco Unified Reporting.

Інтерфейс Cisco Unified CM Administration реалізує: меню System, яке включає в себе конфігурацію груп CM, Presence і Device Mobility, налаштування Device Pool, Region, Locations, Survivable Site Telephony (SRST), DHCP, LDAP, сервісних параметрів, а також ліцензування; меню Call Routing,

де знаходяться розділи, що відповідають за маршрутизацію дзвінків, патерни, інтерком, Dial Rules, меню Class of Control, що включає Calling Search Space і Partitions, а також такі функції як Call Pickup, Call Park тощо; меню Media Resources, в цьому меню розташоване налаштування таких ресурсів, як Music on Hold (МОН), Annunciator, Transcoder, Media Termination Point (МТР), а також файловий менеджер МОН; меню Advanced Features, тут можна знайти налаштування Voicemail інтеграцій, Inter-Company Media Engine Configuration і VPN; меню Device забезпечує налаштування IP-телефонів, шлюзів, гейткіпер, транків, профілів телефонів, функціональних кнопок і багато іншого; меню Application містить майстер конфігурації CUCM і меню налаштування плагінів; меню User Management забезпечує налаштування користувачів End User, Application User, User Group і ролей; меню Bulk Administration надає безліч можливостей для виконання завдань, що повторюють налаштування (наприклад, додавання великої кількості користувачів або телефонів) автоматичним способом; меню Help, де зібрані корисні статті про роботу в CUCM.

При підключенні IP-телефону Cisco до CUCM використовуються наступні функції і сервіси: Network Time Protocol (NTP); Cisco Discovery Protocol (CDP); Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP); Power Over Ethernet (PoE); Trivial File Transfer Protocol (TFTP); Domain Name System (DNS).

Процес реєстрації телефону відбувається наступним чином [4].

1. Телефон отримує живлення за допомогою блоку живлення або за допомогою PoE;
2. Телефон завантажує ПЗ, яке зберігається локально в його пам'яті;
3. Телефон дізнається голосової VLAN ID за допомогою CDP;
4. Телефон використовує DHCP, щоб дізнатися свій IP адреса, маску підмережі, шлюз та адресу TFTP сервера;
5. Телефон зв'язується з TFTP сервером і запитує конфігураційний файл. (У кожного телефону є конфігураційний файл, який має вигляд SEP <мак_адрес> .cnf.xml);
6. Телефон реєструється на CUCM, який вказаний в конфігураційному файлі. Файл SEP <мак_адрес> .cnf.xml містить список CUCM серверів, в тому порядку, в якому телефон повинен проходити реєстрацію. Також він містить список TCP портів, які використовуються в SCCP комунікації, список ПЗ для кожної моделі телефону і сервісні URI, які використовуються телефоном.

В CUCM телефони можна додати кількома шляхами: ручне додавання: нового телефону і налаштування всіх параметрів вручну; автореєстрація: додавання і налаштування телефону автоматично, при підключенні до мережі; використання Bulk Administration Tool (BAT): додавання кількох телефонів за допомогою csv файлу.

Література

1. IP-телефонія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://streamtele.com/ru/ip-telefoniya/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=ip_dynamic&utm_content=563585439565&utm_term=&gclid=Cj0KCQiAuP-OBhDqARIsAD4XHpd8p72QrqvYloFMw8BIrnXc_t9sNjhRDMKraL0lYPgMlx9XqNHDDCYaAgTdEALw_wcB
2. Телефонія Cisco [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.vtk.com.ua/activity/ip_telephony_Cisco.php
3. Cisco Unified Communications Manager [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ua/training-events/downloads/uc_enterprise.pdf
4. Рішення IP телефонії для малих та середніх офісів на базі Cisco Unified Communications Manager Express [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.lankey.ru/kis/unified-communications/cisco/1098/>