

ПРОГРАМНИЙ КОМУТАТОР ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ ІЗ РІЗНИМИ ПРОТОКОЛАМИ

Інститут комп'ютерних технологій
Національного авіаційного університету

Розглянуто переваги переходу від платформ із апаратною комутацією каналів до платформ програмної комутації, які можна використати як у нинішніх, так і у майбутніх системах зв'язку

Постановка проблеми

Загальна кількість абонентів мереж бездротового зв'язку у світі перевищує на сьогоднішній день декілька мільярдів людей. Бездротові мережі витісняють дротові з такою швидкістю, що незабаром бездротові системи стануть основним засобом зв'язку в усьому світі. Внаслідок цього бурхливого розвитку перед кінцевими користувачами відкривається безліч додаткових можливостей, таких як електронна пошта, короткі текстові повідомлення (SMS), мультимедійні повідомлення (MMS) та груповий зв'язок натисканням однієї кнопки (*Push-to-Talk*).

Для операторів подібний розвиток подій означає суттєвий приріст загальної кількості абонентів в усьому світі та підвищення попиту на послуги передачі мовлення та даних у бездротових мережах. Крім того, оператори отримують можливість запропонувати принципово нові унікальні види послуг, що відповідають очікуванням зростаючої абонентської аудиторії.

Однак поряд із цими можливостями перед операторами постає й ряд проблем, наприклад, як реалізувати єдину універсальну платформу бездротового зв'язку, яка буде сумісною з мережами декількох різних поколінь (2G, 2.5G, 3G та 4G) і яка буде підтримувати кілька технологій доступу (CDMA, GSM/UMTS та WLAN).

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Термін "програмний комутатор" (*Softswitch*) було введено компанією *Lucent Technologies* в 1999 р. як назва програмно-апаратного рішення для керу-

вання викликами в мережах ATM та IP. Розвиток програмних комутаторів почався з реалізації проектів по міграції в мережі IP для великих провайдерів.

Softswitch (або програмний комутатор) вже перестав бути лише одним з елементів далекої від реалізації мережі зв'язку апаратним рішенням, «залізом», що встановлює або розриває з'єднання. Обговорення пов'язаних з ним питань сьогодні ведеться в практичній площині. З'являються економічно обґрунтовані стратегії впровадження програмних комутаторів в існуючі мережі різних типів, і навіть перші апробації цих стратегій.

Багато операторів звичайних дротових і корпоративних мереж впроваджують у себе програмні комутатори з метою розширення сервісних функцій, пропозиції нових послуг і раціонального використання ліній зв'язку.

Подібним же чином оператори бездротового зв'язку визнають цю технологію як більш рентабельне й універсального рішення для побудови мереж. Зараз все більше операторів починають впроваджувати в своїх комунікаціях програмні комутатори завдяки їх явним комерційним перевагам. Основною причиною, що обумовила у свій час поширення цифрових комутаторів каналів, було бажання операторів запропонувати абонентам якісну передачу мовлення, нові послуги, а також реалізувати деякі можливості передачі даних. Хоча нині існуючі мережі й були створені з розрахунком на оптимізацію передачі мовного трафіка, його склад на сьогоднішній день перетерпів значних змін. Тепер у мережах зв'язку передають-

5) #" 5\$ % -)# !)"% - !- 9
 = . " /" ! %! % "%
 =" ! , ! ! 5)" "2 !& "9
 ' . ." !#! 7 ') ' " 1& %
 3 1"3 " ;" 5 # < " "% ; 3 !& !9
 % , = - " 5 1 # 8 % 9
 #!& ! # % !& ! ") % # 5 % ! 6" 5
 3 ; 5 3 7) % < 1 " 3
)" "2)! 3 453 '.

5 ! 5;" 1#")
 "& %' % !&)' 9
 # % ,)!&) 1 # !&
 "#") ' / 5& 1"3% !- 3 *53
 J" + 7 3,#5% " " , "& %'
 % # =) 3 +)' / 7+ %
 # =) ,) <)' / < \$ 5) 29
 ! ! ! 5 ' ! 8 & \$ - '
) -1' & ! ") & 3 453 '.

" 3 % 5 "#" = , 9
)' #5,7)'\$ 6 1 347% !
) 2 1 + % #! 3 453 ' J !-
 = 3 3 ! ; - % 7 5 3 %) , +
)" %')' # C % <) % # 5 / <
 (J \$ " 3 #) 5 < 7 / ! = !-
 % !&) 1 / - \$ 2 3 5 !& 3 -) 7
 % ! ; !- " # ' # < 3 453 '
 !); !- # . !&)' 9
 & /"- %& %! ') !/+
 !); <)' / < J @ \$ %")' ! C
 ' 7 5 3 8!)).
 J !/5 ,)' 5 9
 #57 1 + "/ # 3 !- ! - \$ 6
 " ' 7 5 3 3 ! ; - % # 5 = < 9
 # # \$ 6)' '+ 5. @)'
 %! / -)' ! ! 3 ; " % # 5
 " !& ") " \$ < & 2) 8 C
 1' ! 5 ' 6' 5 \$,
 ' 3)" 8" 5 7) . H ! ! ! 9
 ' 8 & % ! 1 ! \$
 ' %! / - !&)' & = ' / <
 3 3 ! ; - " # 3 + 5 3 %) , + % 9
 % 5 " / # 3 !&) " \$ 6
 !) , 7 1 # 8 !& ! - ! # , ; '
 3 1 ' K " " 3 /" " ! 3) ' 8"
) ! % % ! ! \$ 2 3 ; ' 9
 ! 1 # 8" ; ' ! " % " 5 !
 !& # , \$ 5 3 % ! " ! % % 9
 % & % !.

) , \$ %! / -)' !
 # 3 & " "% ;) # " 5
 - " % 2" % 1 " % & % 5 % # 5 1 ! 3
) # !)"% - !) "). 0 8 , 1 9
 '\$)" " 2 \$ 5 1 % 9
 # , 3 ")" %' # ! " 1" 5 "=" 9
 ! !- 3 1 " "% ;) # !)"% - ,
 , = . # ! ,))' !
 % , !) + " # ! 8" %! / - 9
 7 LJC " = - ! \$ # " - " = - !
 / , ! 1 # 8" ! % % # 5 % 9
 ; < " "% ;) # " 5 \$ % !&) # 9
 !)"% - , " .
 ,))')' = ' / <
 " ' 5 ! # !) ! \$ = ' / <)' / < -
 " " " 5 , = \$ 2 #
 3 453 '\$! , # 3 / < % % 3 % #"
 - " # 3 1 3 % ! < % 9
 < 1 ; ! # + # < # =) ! . !
 8 ! % 1 1 ! ! # ! % 5 , 7 5
 3 & ' 3 % # ' 3 ! 9
 # " 5 347% 5) 2 % " #) /" 9
) ! " ' 5 ! # !) ! \$ 6 = ' / ' 9
 + 3 % # " !& /" !& " ' 9
 & . H ! /)' "#") " ! # , ! 3 9
 7) % < = ' / - % !)' !& 9
 #) 2 % % ! \$ " + !) 9
 % #) 8 ' ! 3 / < - ! , # 3 / < .
 . % 5 # , 3 % - + 7 5) 9
 & !& " " !&) ") 9
 " 2 % % % , # 3 " !& % \$
 6 % 7) 2 # ! 8 ! + ! / # 9
 , ! 3 = 3 ! ; "#") " !) " 2 . (9
 ' + ; , # 3" % ! \$ 6 ! 5 # ! '
 - ; 3 ! ' (" " ' "#" 9
 < , # \$ %) 2' ") 3 459
 3 ' + ! # , ! 1 % !
 < & 5 % 3 ' 2" 5 !) ! . @ " " ! 9
 1 # ! % # 5 1 " # , !) 2 1 ' 9
 % " 3 ' ! " # ' / + 3 ; " 9
 ! 8 " \$ 2 ' ! % ' 3 %! / - !)!
)') ! # ! 8 & # .
 - ; 5 %! / - "& # , 5
)' / < # % 7 1) " 2" 5 3) !
)" " 2 \$ % # = ' / - " ' 5 ! # ! 9
) ! - = ' / -)' / < , = 9
 ,) !&)' & % 3 # 57 <) 1' !
 # ,) 8 1 !) ! - / + ! 5 '
) # ! & \$ - ' "# ! &) " 2 & .) 9

го, технологія програмної комутації дозволяє територіально розподіляти системи, у міру необхідності розділяючи трафік керування викликами й корисним навантаженням каналу. Завдяки цьому можна уникнути витрат на міжстанційну передачу в місцевостях з більшим питомим обсягом місцевого трафіка.

Апаратні комутатори каналів, як правило, є вузькоспеціалізованими пристроями систем забезпечення доступу. Програмні ж комутатори підтримують кілька різних протоколів. Це дає операторам можливість використати різні технології доступу та різні види послуг, зберігаючи при цьому незмінними обладнання інфраструктури, загальну систему тарифікації і єдиний інтерфейс техобслуговування. У число додаткових переваг програмних комутаторів входять:

- відкрита архітектура, що дозволяє реалізовувати рентабельні послуги за рахунок безпосередньої підтримки прикладних програмних інтерфейсів (*API*) та служб *Parlay*;
- можливість застосування кращого обладнання від різних постачальників у різних конфігураціях;
- скорочення вартості володіння за

дивши програмний комутатор у якості шлюзового *MSC*, оператор може не лише скоротити витрати на експлуатацію магістралей, але й оптимізувати використання ресурсів уже встановлених комутаторів;

2) повнофункціонального комутатора мобільного зв'язку (сервісного *MSC*). Сервісний *MSC* у мережі оператора може реалізовувати такі функції, як встановлення та розірвання з'єднання, керування мобільністю, білінг, а також забезпечення функціонування, адміністрування, супровід та надання послуг (*OAMP*);

3) розподіленого комутатора (шлюзового/сервісного *MSC*). Застосування розподіленої комутації може сприяти значному скороченню витрат на міжстанційну передачу, оскільки в цьому випадку місцевий трафік комутується на місцевому рівні. За допомогою розподіленої комутації оператори можуть запропонувати більш вигідні тарифи на далекий зв'язок, використавши можливості своєї пакетної *IP*-мережі, а також забезпечити логічну термінацію викликів, які одержує абонент, що перебуває в роумінгу, і які виходять із тієї ж місцевості, де він перебуває.

Перспективи подальшого використання програмних комута-

годні створювати мережі з розрахунком на майбутнє.

Впроваджуючи в своїх комунікаціях платформи програмної комутації нового покоління, оператори отримують можливість домогтися успіху на ринку, реалізувавши такі прогресивні можливості, як одночасна підтримка мереж 2G, 3G та 4G. Вже відкрилися перспективи, які захоплюють увагу, особливо на ринках, що розвиваються, та серед прихильників новітніх технологій на зрілих ринках, де оператори вважають ці технології привабливим способом збільшення ємності своїх мереж.

Для того щоб досягти успіху та при цьому забезпечити прибутковість свого бізнесу, оператори повинні приймати зважені рішення, що стосуються вибору інфраструктури. Вона повинна забезпечувати швидкий запуск нових послуг, підтримувати одночасно безліч протоколів та активно стримувати ріст витрат. Оператори, що впроваджують у своїх комунікаціях платформи нового покоління, побудовані за допомогою програмних комутаторів, отримують перевагу перед конкурентами в наданні послуг бездротового зв'язку.

Список літератури

1. Гольдштейн А. Б., Гольдштейн Б. С. Softswitch. – С.Пб.: ВНУ, 2006. – 368 с.
2. Хейс Дж., Розенберг П. Кабельные системы для телефонии, данных, TV и видео. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 368 с.
3. Гулевич Д. С. Сети связи следующего поколения. – М.: БИНОМ, 2007. – 184 с.
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы сетей передачи данных. – М.: "Интер-

нет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру", 2003. – 400 с.

5. Олифер В., Олифер Н. Новые технологии и оборудование IP-сетей. – М.: Мастер, 2005. – 512 с.

6. Олифер Н. А., Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов Учебник для вузов. 2-е изд. – С.Пб.: Питер, 2003. – 672 с.