

УДК 621.396

Варфоломеєва О.Г., к.т.н.; Скнарь І.М.; Пантін О.В.

МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МЕРЕЖ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ З ОБНОВЛЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Varfolomeieva O.H., Sknary I.M., Pantin O.V. Opportunities for the development of next generation networks to upgrade opportunities. The goal of NGN is to provide opportunities for the creation, deployment and management of all possible types of services. To achieve this, you need to have a separate and independent infrastructure for creating / deploying services and transport architecture. Modern means of managing network resources in telecommunication systems are not able to fully provide the necessary quality assurance (QoS) services at the same time for several heterogeneous indicators (average delay, jitter, losses, speed of transmission, etc.). One of the main reasons for this is the imperfection of models, algorithms and methods, which are the basis of appropriate technological resources for managing network resources.

Keywords: telecommunication network, management system, next generation network, NGN.

Варфоломеєва О.Г., Скнарь І.М., Пантін О.В. Можливості розвитку мереж наступного покоління з оновленими можливостями. Метою NGN є забезпечення можливостей створення, розгортання і управління всіма можливими видами послуг. Для досягнення цієї мети необхідно зробити відособленими і незалежними інфраструктуру створення/розгортання послуг і транспортну архітектуру. Сучасні засоби управління мережними ресурсами в телекомунікаційних системах нездатні повною мірою забезпечити необхідні гарантії якості обслуговування (Quality of Service, QoS) одночасно за декількома різнорідними показниками (середня затримка, джитер, втрати, швидкість передачі та ін.). Однією з основних причин цього є недосконалість моделей, алгоритмів та методів, покладених в основу відповідних технологічних засобів управління мережними ресурсами.

Ключові слова: телекомунікаційна мережа, система управління, мережа наступного покоління, NGN.

Варфоломеєва О.Г., Скнарь І.М., Пантін О.В. Возможности развития сетей следующего поколения по обновлению возможности. Целью NGN является обеспечение возможностей создания, развертывания и управления всеми возможными видами услуг. Для достижения этой цели не обходимо сделать обособленными и независимыми инфраструктуру создания / развертывания услуг и транспортную архитектуру. Современные средства управления сетевыми ресурсами в телекоммуникационных системах способны в полной мере обеспечить необходимые гарантии качества обслуживания (Quality of Service, QoS) одновременно по нескольким разнородными показателями (средняя задержка, джиттер, потери, скорость передачи и др.). Одной из основных причин этого является несовершенство моделей, алгоритмов и методов, положенных в основу соответствующих технологических средств управления сетевыми ресурсами.

Ключевые слова: телекоммуникационная сеть, система управления, сеть следующего поколения, NGN.

Вступ

В даний час велике значення мають не лише послуги високошвидкісного доступу до мережі телекомунікації, але і контент – послуги. Тому можна сказати, що телекомунікаційна мережа перетвориться в Глобальну інформаційну інфраструктуру, і в результаті цього перетворення користувач отримуватиме інфокомунікаційні послуги.

Згідно директивам Європейського союзу (ЄС) інфокомунікаційна послуга - послуга телекомунікації, що передбачає автоматизовану обробку, зберігання або надання по запиту інформації з використанням засобів обчислювальної техніки, як на вхідному, так і на вихідному кінці з'єднання.

Глобальна інформаційна інфраструктура, що забезпечує надання інфокомунікаційних послуг повинна включати телефонні мережі, мережі мобільного зв'язку, Internet. Ідея об'єднання цих мереж в одну інфраструктуру отримала своє втілення в концепції NGN (мережі наступного покоління –next generation network).

Вагомий внесок у вирішення завдань глобального синтезу системи управління сучасними інфокомунікаційними мережами внесли вітчизняні та закордонні вчені, такі як Варакін Л.Є., Вітербі Е.Д., Лазарєв В.Г., Аріпов М.Н., Стеклов В.К., Нетес В.А., Фінк Л.М., Галлагер Р. та інші. У їхніх відомих роботах досліджувались різні принципи побудови систем управління інфокомунікаційними мережами. Ці методи, в основному, придатні для однорідних мереж, що стало суттєвим недоліком для управління мережами зв'язку України, так як останні характеризуються широким спектром обладнання.

Основний матеріал

Згідно рекомендації Y.2001 ITU: «NGN – мережа з комутацією на базі пакетів, яка здатна надавати телекомунікаційні послуги і можливість використовувати декілька широкосмугових, забезпечуючи якість обслуговування транспортних технологій, і в якій функції, що відносяться до послуг, незалежні від технологій, що відносяться до транспортування. Вона гарантує вільний доступ для користувачів по їх вибору до мереж і конкуруючих постачальників служб і до служб/послугам. Вона підтримує узагальнену рухливість, яка забезпечуватиме можливість постійного і повсюдного забезпечення служб для користувачів». NGN характеризується наступними фундаментальними аспектами:

- пакетна передача;
- розділення функцій постачальника послуг і оператора мережі (якщо розглядати оператора як підприємство, що надає користувачеві фізичний ресурс мережі і що забезпечує доступ абонентів до послуг постачальників послуг, а постачальника послуг як підприємство, розробляти і просувати послугу);
- підтримка широкого спектру послуг, застосувань і технологій (включаючи зв'язок в реальному часі, потокову передачу, зв'язок не в реальному часі і мультимедіа-послуг);
- широкосмуговий зв'язок з хорошою крізною якістю і прозорими з'єднаннями;
- взаємодія з існуючими мережами через відкриті інтерфейси;
- рухливість абонента;
- необмежений доступ користувача до послуг різних провайдерів;

Архітектура NGN складається з чотирьох рівнів: управління послугами; управління комутацією; транспорту і доступу [1, 3, 4].

На рис. 1. показана функціональна архітектура управління, яка відповідає цим вимогам.

Шар послуг NGN забезпечує функції контролю і управління послугами телекомунікації, роблячи можливим доступ до послуг і застосувань для кінцевих користувачів. До таких послуг відносяться застосування для голосу, даних і відео, організовані окремо або, в разі застосувань мультимедіа, в деякій комбінації.

Рівень управління послугами містить функції управління логікою послуг і застосувань і є розподіленим обчислювальним середовищем, що забезпечує:

- надання інфокомунікаційних послуг;
- управління послугами;
- створення і впровадження нових послуг;
- взаємодія різних послуг.

Рівень управління послугами дозволяє реалізувати специфіку послуг і застосовувати одну і ту ж програму логіки послуг незалежно від типу транспортної мережі і способу доступу. Наявність цього рівня дозволяє також вводити на мережі телекомунікації будь-які нові послуги без втручання у функціонування інших рівнів [2, 5].

Транспортний шар NGN відповідає за передачу інформації між рівноправними об'єктами. Для здійснення такої передачі можуть встановлюватися динамічні або статичні зв'язки для контролю передачі інформації між такими об'єктами.

Площина управління NGN є об'єднанням площини управління шаруючи послуги NGN і площини управління транспортного шару NGN і може включати об'єднані функції управління.

Мережа нового покоління NGN має ряд таких переваг над іншими мережами:

- надання сучасних високошвидкісних сервісів.
- масштабованість.

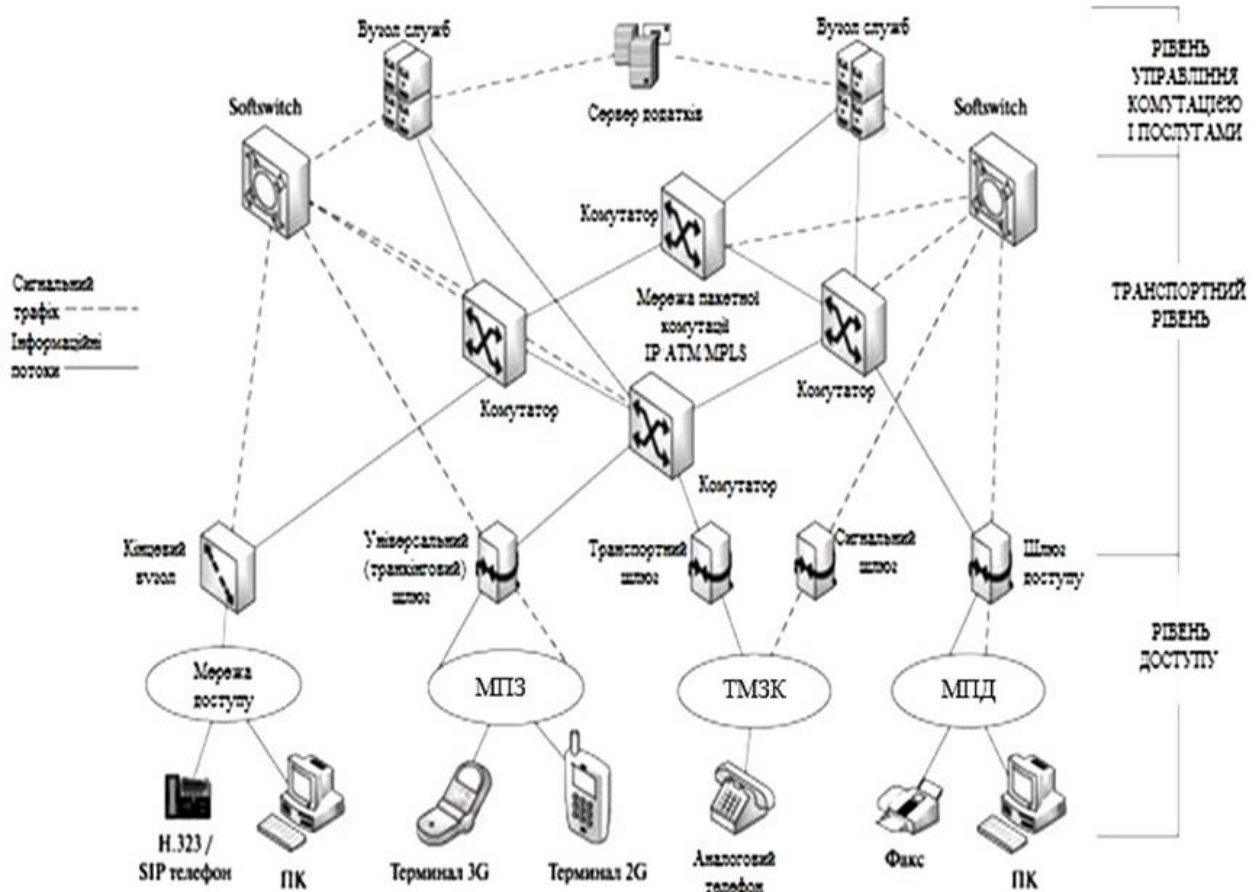


Рис.1. Функціональна архітектура управління

- сумісність з Міжнародними стандартами, доступ до загальноприйнятих інтерфейсів (таким, як Ethernet), підтримка традиційних мережевих технологій (ATM, FR і ін.).
- мультипротокольна підтримка (прозорість і гнучкість).
- управління трафіком (Traffic Engineering).
- резервування смуги пропускання.
- класифікація видів трафіку.
- управління якістю обслуговування (QoS).
- досконалі механізми захисту (наприклад, MPLS Fast Reroute).

Основною перевагою технології NGN є побудова єдиної конвергентної мережі, що стало можливим завдяки розвитку електронно-обчислювальної техніки [1, 4].

Завдяки технології NGN суттєво зменшуються витрати на експлуатацію мережі, оскільки створюється спеціальний центр експлуатації, який здійснює моніторинг мережі. Також суттєво зменшується кількість обладнання, яке необхідно для створення мережі й відповідно зменшується кількість обслуговуючого персоналу [3].

Мережа NGN дозволяє спростити управління мережею, тому що декілька спеціалізованих мереж об'єднуються в одну, а також відбувається застосування технології комутації пакетів на базі IP протоколу. Завдяки пакетній комутації вдається підвищити продуктивність мережі, оскільки, у разі відмови певних елементів транспортної мережі, організуються обхідні шляхи [2, 3].

Також перевагою мережі NGN є підтримка різносторонніх послуг, якість яких буде залежати від пакету послуг які замовить користувач.

Завдяки застосуванню технології NGN спрощується створення корпоративних мереж. Тому що не потрібно орендувати окремий канал доступу до мережі Інтернет із обмеженою кількістю телефонних ліній, а можна обійтись лише одним підключенням до мережі.

Системи, побудовані на основі використання технології NGN мають відкриту модульну архітектуру. Це означає, що підтримується розробка і впровадження нових модулів під час

роботи із вже існуючими програмними додатками, завдяки чому відбувається модернізація існуючих модулів [4].

З точки зору управління і моніторингу, мережа NGN складатиметься з великої кількості різноманітних компонентів, замість невеликої кількості менш різноманітних великих комутаційних пристроїв. Крім того, для реалізації інтегрованого управління системами і мережами незалежно від їх виробника і технології в NGN буде підтримуватися більше число інтерфейсів, ніж в інших типах існуючих мереж (можуть використовуватися різноманітні стандарти і протоколи, такі як, SNMP, OSI, ASCII, CORBA), і більш висока пропускна здатність. Через це з'являється необхідність переглянути принципи і підходи мережевого управління для NGN [3, 4]

Система управління NGN повинна складатися із набору рішень, які забезпечують управління мережами, реалізованими на базі різних технологій (фіксовані і мобільні телефонні мережі, мережі передачі даних, сигналізації і т.д.), що надають різні послуги і побудованих на обладнанні різних виробників.

Основні вимоги до систем управління NGN:

- підготовлене рішення на практиці має реалізовуватися в стислі терміни;
- структури відкритих систем повинні забезпечувати гнучкість реалізації і сумісність з іншими рішеннями, високу надійність, і як результат - якість обслуговування;
- оператор повинен мати можливість модифікувати програмне забезпечення для реалізації специфічних функцій і вводити нові послуги через зміну конфігурації;
- компонентні рішення спростять можливості оператора по введенню нових користувачів і функцій;
- масштабованість і гнучкість, що дозволяють легко адаптуватися до швидко з'являються нових технологій і продуктів, а також до потреб користувачів.

Для організації управління мультисервісними мережами необхідна взаємодія систем управління, що належать різним операторам і постачальникам послуг. Вона буде відбуватися за допомогою системи моніторингу над підсистемами управління. Завдання конфігурації, контролю якості та аварійного нагляду в межах мережі одного оператора будуть внутрішніми, а завдання надання і забезпечення якості послуг з кінця в кінець будуть вирішуватися спільно операторами різних мереж [2, 3,4] .

Для централізації моніторингу мережі NGN вони можуть об'єднуватися в інтегровані підсистеми управління транспортною мережею і послугами з системою моніторингу та управління.

При великому числі користувачів в мережі потрібна складна і інтелектуальна система управління. Якщо одночасно передається безліч різних видів трафіку, причому для кожного з них потрібне безумовне дотримання параметрів якості обслуговування, потрібне використання спеціалізованих засобів, що не допускають перевантаження мережі та порушення необхідної якості. Базовими поняттям мультисервісної мережі є QoS (Quality Service) і SLA (Service Level Agreement), тобто якість обслуговування і угода про рівень якості надання послуг мережі. Перехід до нової мультисервісної мережі змінює саму концепцію надання послуг, коли якість гарантується не тільки на рівні договірних угод з постачальником послуг і вимог дотримання стандартів, але і на рівні технологій і операторських мереж. Мережа повинна самостійно усувати перевантаження, автоматично вирішуючи, чим можна пожертвувати в різних випадках—смугою пропускання, часом доставки або цілісністю інформації.

До систем управління NGN пред'являються наступні вимоги. Необхідність розподілу функцій управління в декількох мережних пристроях: пристрої управління викликами і сеансами зв'язку, пристрої мережі, що відповідає за перенесення інформації. Застосування відкритих інтерфейсів управління, що дозволяють управляти різноманітним обладнанням, яке входить до складу NGN, зокрема, використання стандартизованих протоколів управління, а також формальних мов для опису інтерфейсів [4].

Структура систем управління NGN повинна забезпечувати гнучкість реалізації та сумісність з іншими рішеннями, високу надійність, та як результат - якість обслуговування.

Поле потенційних користувачів мультисервісних мереж дуже широке. Цебізнес-центри та фірми, розташовані в одній будівлі, крупні холдинги, що мають територіально-видалені

філіали, компанії, що використовують видалені автоматичні термінали, компанії мобільного зв'язку, комутаційні центри і базові станції яких можуть підключатися до єдиної мультисервісної мережі.

Конвергенція комп'ютерних мереж, що веде до появи мультисервісних мереж, поява нових властивостей мережного трафіку, необхідність забезпечення високої якості обслуговування різних категорій додатків, роблять необхідним розробку нових методів керування трафіком мультисервісних мереж.

Висновки

Мережі нового покоління (Next Generation Networks – NGN) відкривають перед операторами широкі перспективи щодо надання абонентам мультимедійних послуг та конвергенції фіксованого та мобільного, а також дротового і бездротового зв'язку. Перехід до нових технологій передбачає будівництво принципово нової інфраструктури. Це обумовлено тим, що для реалізації мультимедійних послуг потрібно відповідний розвиток мереж зв'язку, як транспортної інфраструктури, так і підсистем комутації, доступу та управління. Ці мережі безумовно перспективні, але вимагають дуже ретельного підходу і великих вкладень в їх розвиток і впровадження.

Список використаної літератури

1. Стеклов В.К., Костік Б.Я., Беркман Л.Н. Сучасні системи управління в телекомунікаціях – К.: Техніка, 2005. – 400 с. [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://www.dut.edu.ua/ua/226-vidavnicna-diyalnist-kafedra-telekomunikaciynih-sistem-ta-merezh>
2. Семенов Ю.В. Проектування мереж зв'язку наступного покоління. - СПб. «Наука і техніка», 2016, 240 с. [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/26318/>
3. Росляков, А. В. Мережі наступного покоління NGN / А. В. Росляков, 2018. [Електронний ресурс] // – Режим доступу: http://bizbook.ua/kompyuternaya_literatura/svyaz/29105
4. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, економіка, управління, регулювання / [С. О. Довгий, О. Я. Савченко, О. В. Копійка та ін.] ; за ред. С. О. Довгого. – К.: Український видавничий центр, 2002. – 502 с. [Електронний ресурс] // – Режим доступу : <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22393>
5. Реализация проекта по внедрению сети NGN в г. Петропавловск : служба по связям с общественностью АО «Казактелеком» : ст.1.– 2008. [Електронний ресурс]. // – Режим доступу : <http://www.telecom.kz/news/single/5285?lang=ru> (25.04.2014 р.).

Автори статті

Варфоломеєва Оксана Григорівна - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри телекомунікаційних систем, Державний університет телекомунікацій, Київ, Україна.

Скнар Ірина Миколаївна – студентка, Державний університет телекомунікації, Київ, Україна.

Пантін Олег Володимирович – студент, Державний університет телекомунікації, Київ, Україна.

Authors of the article

Varfolomeieva Oksana Hryhorivna - candidate of science (technic), Associate Professor, Associate Professor of Telecommunication system State university of telecommunications, Kyiv, Ukraine.

Sknar Irina Mykolayivna - student, State University of Telecommunications, Kyiv, Ukraine.

Pantin Oleg Volodymyrovych - student, State University of Telecommunications, Kyiv, Ukraine.

Дата надходження в редакцію 12.06.2018

Рецензент: д.т.н., с.н.с. М.П. Трембовецький