

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОТОКОЛУ IPV6

Гамза Д.Є., Созонник Г.Д.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна

E-mail: supprius@gmail.com

IPv6 implementation problems research

IPv6 implementation problems research, analysis of the IPv6 advantages and its' compatibility with IPv4; methods of transition from IPv6 to IPv4, transitional technologies.

Проблеми глобальної адресації, в багатьох випадках пов'язаних із нехваткою адрес протоколу IPv4 (Internet Protocol version 4) та впровадження шостої версії протоколу (IPv6) стосуються майже всіх користувачів сучасної телекомунікаційної мережі, починаючи від окремого абонента і закінчуючи потребами суспільства. Необхідність переходу на нову версію протоколу визнано і операторами мережі і виробниками мережевого обладнання, але серйозних кроків в цьому напрямі поки не зроблено.

З початку впровадження і до сьогоднішнього дня у функціонуванні IPv4 було виявлено значну кількість недоліків [1]. В першу чергу - це дефіцит адресного простору: експоненціальний зріст кількості різних пристроїв, що підключаються до мережі Internet швидко виснажує розмір доступного адресного простору (рис 1.).

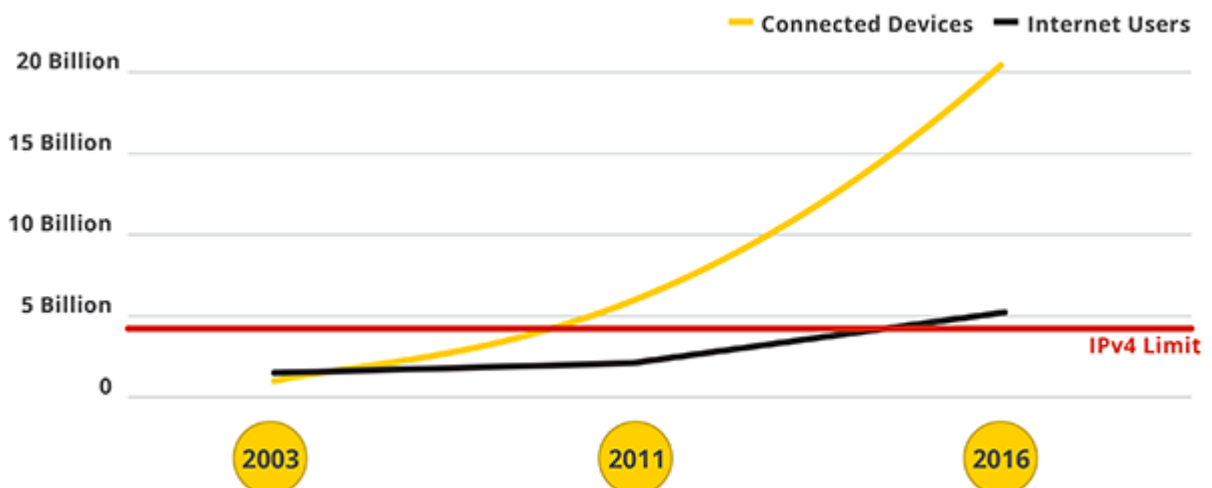


Рис.1. Тенденція збільшення підключених до мережі пристроїв порівняно із кількістю адресного простору IPv4

Пошук методів вирішення цієї проблеми привів до використання на сучасних мережах методів збереження адресного простору: технології NAT(Network Address Translation), CIDR (Classless Inter-Domain Routing) [2],

використання діапазону приватних адрес, перерозподіл адресного простору тощо. Але ці рішення дають тільки тимчасову відстрочку від «критичної точки», коли весь ресурс буде вичерпаний, що стримуватиме подальший розвиток інтернет-технологій.

Попри гострої необхідності застосування альтернативного методу, а саме впровадження протоколу IPv6, існує ряд проблем, що ускладнює цей процес. По-перше, це несумісність двох протоколів. Клієнт IPv6 не може взаємодіяти з клієнтом IPv4 напряму. По-друге, несумісність IPv6 із DNS (Domain Name System), оскільки ця система спочатку була створена тільки для IPv4 адрес.

Першими кроками для впровадження протоколу є забезпечення сумісності зі старою версією. На даний час розроблено ряд методів у цьому напрямі: тунелювання (технологія 6to4), подвійний стек, трансляція протоколів.

Суть тунелювання полягає в інкапсулюванні пакета даних IPv6 в дані пакета IPv4. Такий пакет містить у собі два заголовка, що дозволяє передати його по звичайній IPv4 мережі. Такий пакет доставляється до вузла декапсуляції, де заголовок IPv4 відкидається і пакет передається далі до пристрою IPv6. В залежності від місця, де проходить процес інкапсуляції і декапсуляції виділяють 3 види тунелювання: «маршрутизатор-маршрутизатор», «маршрутизатор-хост», «хост-маршрутизатор» [3].

Під подвійним стеком мається на увазі підтримка одночасно протоколів двох версій. Таким чином, взаємодія з вузлами IPv4 здійснюється за допомогою стека IPv4, а взаємодія з вузлами IPv6 – за допомогою стека IPv6. Недоліком цього методу є необхідність призначення кожному пристрою IPv6 додатково окремої адреси IPv4.

Трансляція протоколів забезпечує погодження двох протоколів, перетворюючи повідомлення із одної мережі у формат іншої. Перетворенням займається транслуючий елемент (програмний чи апаратний шлюз, міст, комутатор, маршрутизатор), який розміщується між взаємодіючими мережами.

Крім суто технічних складностей впровадження IPv6 існує й інша, а саме відсутність значних спонукальних чинників до переходу на новий протокол, що спричинено необізнаністю у перевагах нової версії протоколу.

Найбільша перевага IPv6 - це великий адресний простір. Інші переваги виходять саме з форми пакета і форми адресації: автоконфігурація (як з DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) так і без), захист даних, мобільність, підтримка якості обслуговування, спрощення маршрутизації [4] тощо.

В протоколі IPv6 використовується система автоконфігурації без збереження стану. Це дозволяє різним приладам IPv6 отримати доступ в Інтернет без DHCP. Пристрій отримує адресу, який складається із префікса мережі і ідентифікатора мережі, автоматично сгенерованого за допомогою MAC-адреси.

До складу IPv6 входить система безпеки, яка ґрунтується на технології IPsec. IPsec має два режими роботи: транспортний режим і тунельний. В

транспортному режимі здійснюється шифрування даних пакета без заголовка. В тунельному режимі здійснюється повне шифрування пакета разом із заголовком і далі інкапсулюється в новий пакет. Додатково, пакет IPv6 містить заголовок аутентифікації для перевірки модифікацій даних пакета.

Мобільність в IPv6 дає змогу пристрою змінити своє розташування в мережі і IP адресу без загублення існуючих зв'язків, відповідних потокам передачі даних. Мобільність досягається за допомогою окремих IP адрес, по яких прилад завжди доступний при передачі даних.

Для підтримки якості обслуговування в специфікаціях IPv6 виділяється два поля в заголовку – Traffic Class і Flow Label [5]. Перше поле задає бажаний пріоритет доставки даного пакета відносно інших із одного джерела. Друге поле – 20-бітна мітка потоку, яка служить для спрощення маршрутизації потоку пакетів за допомогою ідентифікації потоків даних на маршрутизаторах [6].

Основні принципи маршрутизації перенесені із протоколу IPv4 в IPv6. Протоколи BGP (Border Gateway Protocol) та OSPF (Open Shortest Path First) адаптовані для використання з IPv6. З'явилися нові можливості, пов'язані з спрощенням локальної маршрутизації за допомогою автоконфігурації кінцевих мережевих інтерфейсів. Ієрархія нової адресації дозволяє зменшити кількість інформації, яка зберігається маршрутизаторами для організації маршрутизації за замовчуванням.

Таким чином, наданий аналіз основних проблем щодо переходу на телекомунікаційних мережах від використання протоколу IPv4 до IPv6, огляд методів забезпечення сумісності протоколів, їх коротка характеристика, проаналізовані основні переваги протоколу IPv6 над IPv4.

Література

1. Большаков М.В.. (2004). Протокол IPv6: результаты исследований и проблемы внедрения. Информационные технологии и программирование. Межвузовский сборник статей. 26 (1), 5-26.
2. RTFM – администрирование, настройка серверов FreeBSD, Linux (2014), Структура IP-адреса. Доступно по ссылке: <http://rtfm.co.ua/tcpip-struktura-ipv4-adresa-seti-i-podseti-razdelenie-seti-na-podseti> .
3. www.info.nic.ru (2014), Проблемы IPv6 и пути их решения. Доступно по ссылке: http://info.nic.ru/st/14/out_1773.shtml.
4. Алексеев И.В., Русаков А.И. (2013), Готовы ли мы к Интернету нового поколения? Доступно по ссылке: http://home.imm.uran.ru/u1903/elibrary/int_new.htm .
5. Сідні М. Фейт, «TCP/IP. Архітектура, протоколи, реалізація», 2009. с. 403, 409-411, 414-417.
6. S. Deering, R. Hinden (1998), Internet Protocol, Version 6 (IPv6). Specification. Available from: <http://rfc2.ru/2460.rfc/original>.