

ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ ФУНКЦІЙ (NVF) ТА «НАРІЗКИ МЕРЕЖІ» (NETWORK SLICING) В ТЕХНОЛОГІЇ 5G

Лящук А.А.

Інститут телекомунікаційних систем

КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: aliashchuk@outlook.com

Using Network Functions Virtualization (NVF) and Network slicing in 5G technology

In this paper Network Functions Virtualization is examined according to the vision of the future 5G wireless networks, in which the network is no longer limited by hardware or software. Advantages of realization NVF and Network slicing for supporting 5G technology are defined. Architecture NVF in the prototype 5G networks is reviewed.

На даний час мобільні технології надійно зайняли місце найбільш необхідних послуг сучасного суспільства. Мережі мобільного зв'язку – це мережі операторів, що забезпечують голосовий зв'язок та вихід в інтернет з одного боку, а з іншого – різноманітний спектр пристроїв: від смарт-трекерів сьогодні до розумних міст в недалекому майбутньому. Передбачається, що саме технологія 5G стане останнім і узагальненим стандартом для бездротових технологій.

На сьогоднішній день офіційні стандарти 5G не сформовані. Телекомунікаційні компанії світового ринку, серед яких Qualcomm, Huawei, Ericsson, Verizon, AT&T, Nokia і інші, пропонують свої концепції майбутніх мереж, тестуючи їх прототипи.

Основною ознакою кожного нового покоління являється швидкість передачі даних. Тому очікується, що майбутня 5G платформа дозволить зростання багатьох галузей промисловості, починаючи від традиційних бездротових мереж і закінчуючи машинами, індустрією розваг, виробництвом, охороною здоров'я, сільським господарством і промисловістю. Як наслідок, п'яте покоління буде обслуговувати безліч пристроїв, технологій і платформ, різних за способом обробки даних, енергоємності та необхідним швидкостям, а також пропускати величезні обсяги даних. Поряд із швидким розвитком апаратних засобів обчислювальних блоків, БС в бездротові мережі, як очікується, будуть розгорнуті за допомогою потужних обчислювальних блоків або центрів обробки даних, що підтримуватимуть програмно-конфігуровані мережі (SDN) і будуть пристосовані до вимог різних послуг.

Крім того, важлива умова цифровізації процесів - це підвищена безпека віртуальних сервісів. У зв'язку з цим, необхідний унікальний стандарт побудови ядер великих мереж, здатний організувати роботу різнофункціональних обладнання, забезпечити узгоджене співіснування рішень і відповідати вимогам галузі.

У цьому світлі віртуалізація мережевих функцій NVF (Network Functions Virtualization) передбачається як один потужний інструмент для вирішення вищезгаданих проблем в бездротових мережах. В результаті віртуалізації бездротової мережі (WNV), мережеві інфраструктури та функціональні

можливості відокремлені від послуг, які вони забезпечують, щоб максимізувати їх використання, де диференційовані послуги можуть співіснувати на тій же інфраструктурі [1] [2].

Найбільш важливі переваги, що забезпечуються NFV:

- Гнучкість - використання віртуалізації мережевих функцій дозволяє швидко і легко розгорнути мережу і почати її експлуатацію. При цьому забезпечується можливість моментально запускати нові послуги.

- Вартість - гнучкість розгортання NFV веде до зниження витрат на управління послугами, які надаються та скорочує витрати, пов'язані з управлінням усією мережею.

- Масштабованість - послуги, організовані на базі програмного забезпечення, а не на фізичному рівні, дозволяють протягом дня збільшувати або зменшувати обсяг використовуваних ресурсів одного і того ж апаратного забезпечення в залежності від навантаження, а також підвищувати навантаження на устаткування при виникненні надзвичайних ситуацій. Таким чином можна домогтися більш високої ефективності повернення інвестицій в обладнання та комп'ютерні потужності.

- Безпека - оператори хочуть захистити дані користувачів, а віртуалізація мережевих функцій забезпечує безпеку і збереження даних за рахунок поділу та ізоляції сегментів мережі.

- Швидке розгортання послуг в іншій мережі - оператори хочуть мати можливість розгорнути власні сервіси в будь-якій точці світу, йдучи назустріч потребам своїх абонентів. Віртуалізація спрощує цю задачу.

Цілями NFV є віртуалізація як мобільної опорної мережі так і мобільної мережі радіодоступу RAN(Radio Access Network). Проте, оператори мережі та постачальники послуг зосереджені на віртуалізації RAN[3], так як вона споживає 70% - 80% від загальних потреб енергії [4].

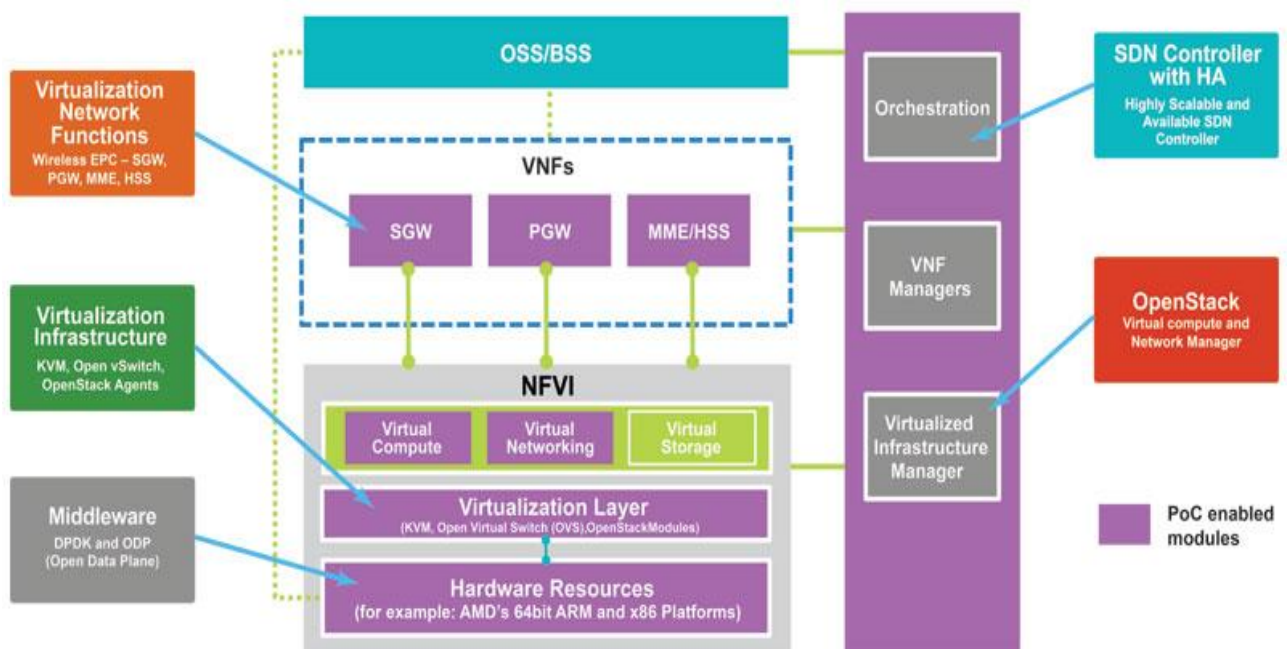


Рис. 1. Архітектура NFV в прототипі мереж 5G.

Таким чином, за рахунок консолідації настільки багато функцій RAN, як це можливо в стандартних апаратних засобах, використовуючи платформу NFV, споживання електроенергії в мережі доступу може бути знижена.

Реалізована архітектура технології віртуалізації мережевих функцій в прототипі мереж 5G представлена на рис.1. Тут разом із «пласкою розподіленою хмарою» віртуалізоване управління ядром стандарту п'ятого покоління.

NFV, як основа для створення ядра мережі 5G, дозволить зробити важливу «нарізку мережі» (Network slicing). Інтелектуальні механізми «нарізки» мережі на логічно незалежні сегменти, які надають різноманітні мережеві сервіси паралельно, здатні обробляти ситуації з недовикористовуваною пропускною здатністю мережі на базі параметрів трафіку і використовувати ту ж саму інфраструктуру для пропозиції набору різних сервісів за моделлю «мережа за запитом».

Кожен зріз являє собою логічну самодостатню мережу, де служба працює на своєму власному зрізі мережі; наприклад, один зріз може бути для відео, один для IoT, інший для критичної комунікації, і так далі. Також можливе групування аналогічних послуг на одному мережевому зрізі.

Кожен зріз оптимізований для певного типу послуги, і кожен E2E(end-to-end), в тому числі RAN і ядро. На відміну від LTE, повітряні інтерфейси 5G можуть бути нарізані динамічно або частково динамічно. Кілька одночасних мережевих зрізів можуть бути розгорнуті на загальній фізичній інфраструктурі.

Таким чином, процес створення ядра мережі буде не тільки недорогий, але і з одноразовою інвестицією. При необхідності оператору досить провести тонке налаштування RAN. Крім того, технологія NFV істотно прискорить впровадження телекомунікаційних послуг. Запуск нових сервісів не вимагатиме додаткового обладнання, яке необхідно обслуговувати і налаштовувати, а згодом оновлювати ПО і замінювати. Таким чином, це дозволить скоротити витрати операторів, як капітальні (CAPEX), так і операційні (OPEX).

Література

1. C. Liang and F. R. Yu, "Wireless virtualization for next generation mobile cellular networks," IEEE Wireless Communications, vol. 22, no. 1, pp. 61-69, Feb. 2015.
2. P. Rost, I. Berberana, A. Dekorsy, G. Fettweis, A. Maeder, H. Paul, V. Suryaprakash, M. Valenti, and D. Wubben, "Benefits and challenges of virtualization in 5G radio access networks," IEEE Communications Magazine, vol. 53, no. 12, pp.75-82, December 2015.
3. H. Hawilo, A. Shami, M. Mirahmadi, and R. Asal: NFV: State of the art, challenges, and implementation in next generation mobile networks (vEPC), IEEE Network, vol. 28, pp. 18-26, 2014.
4. P. Agyapong, M. Iwamura, D. Staehle, W. Kiess, and A. Benjebbour: Design considerations for a 5G network architecture, IEEE Communications Magazine, vol. 52, pp. 65-75, 2014.