

ПОБУДОВА МЕРЕЖІ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ З ПІДТРИМКОЮ SDN НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ SEBA

¹Поливана В.В., ²Романов М. О.

*¹Навчально-науковий Інститут телекомунікаційних
систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна*

²Національний авіаційний університет, Київ

E-mail: viky77710@gmail.com, goraciu@gmail.com

CONSTRUCTION A BROADBAND ACCESS NETWORK WITH SDN SUPPORT BASED ON THE SEBA PLATFORM

SDN Enabled Broadband Access (SEBA) is a large open source development and integration project organized by the Open Network Foundation (ONF). SEBA is a designed to support the network and functional needs of several operators with a general architecture. SEBA's reference design (RD) provides a high-level template or architecture to support broadband with minimal purpose technological choice.

У сучасному світі мережі потребують більш високої швидкості передачі даних і поліпшення інструментів, що використовуються для управління мережами та моніторингом. Ці обставини призвели до появи нових функціональних і технологічних мереж зі складними інфраструктурами, а саме виникнення нової концепції побудови мереж на основі SDN (Software-Defined Networking) архітектури. Крім цього сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій чітко змінюють корпоративні мережі, постійно спостерігається збільшення обсягів мережевого трафіку, у зв'язку з цим, виникає потреба в конфігурації постійного додавання складних мережних структур. Саме платформа SEBA надає можливість удосконалити мережі доступу по всьому світу для відкритих, керованих програмних забезпечень систем у нових ключових областях, бо якраз SEBA створена для надання шаблону архітектури для розробки рішень носіїв широкосмугового доступу [1].

SEBA – це платформа з відкритим вихідним кодом, яка віртуалізує широкосмугові мережі. Видобуваючи та «хмаруючи» більшість функцій, які традиційно виконувалися в складних PON-системах на базі шасі, оператори можуть використовувати системи PON (Passive Optical Network – система пасивної оптичної мережі складається з оптичного лінійного терміналу (OLT – Optical Line Terminal), який з'єднує кілька оптичних мережевих терміналів (ONT – Optical Network Terminal) за допомогою пасивної оптичної розподільчої мережі) від різних постачальників, використовуючи при цьому спільне програмне забезпечення для управління. Це оптимізує капітальні та операційні витрати, а також створює модель розгортання, яку прийняли провідні оператори.

Підхід дозволяє використовувати декілька потоків реалізації для відповідності SEBA вимог повністю або по частинах як сукупність модулів і композицій, що дозволяють використовувати поєднання SDN, NFV (Network

Function Virtualization), а також застарілі компоненти PNF (Physical Networking Function) для використання як композиційних елементів у розгортанні [2].

SEBA створена для надання шаблону архітектури для розробки рішень для широкосмугового доступу носіїв. Сфера застосування SEBA RD призначена для охоплення широкого набору бездротових і фіксованих технологій бездротового доступу і пов'язаних з ними можливостей Service Edge. До них відносяться, але не обмежуються: PON (Passive Optical Network), XGS-PON (10-Gigabit-capable Symmetric Passive Optical Network), NG-PON2 (Next-Generation Passive Optical Network 2), EPON (Ethernet Passive Optical Network), майбутні технології PON, Gfast, Ethernet, DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification). Сфера застосування повинна дозволяти легко адаптувати нові технології, що підтримують ці технології та нові пристрої, які включають ці технології у елементи, що розгортаються. Це повинно бути можливо без переписування основних розділів підкомпонентів, з яких складається SEBA і не повинні вимагати нових фундаментальних взаємодій на північ від платформ автоматизації носіїв [1].

SEBA розроблений як набір контейнерних елементів, які працюють в середовищі Kubernetes. Система модульована на архітектуру типової мікросервісної системи та існує ієрархія модульності, яка використовується, щоб дозволяти гнучкі композиції в різних масштабах.

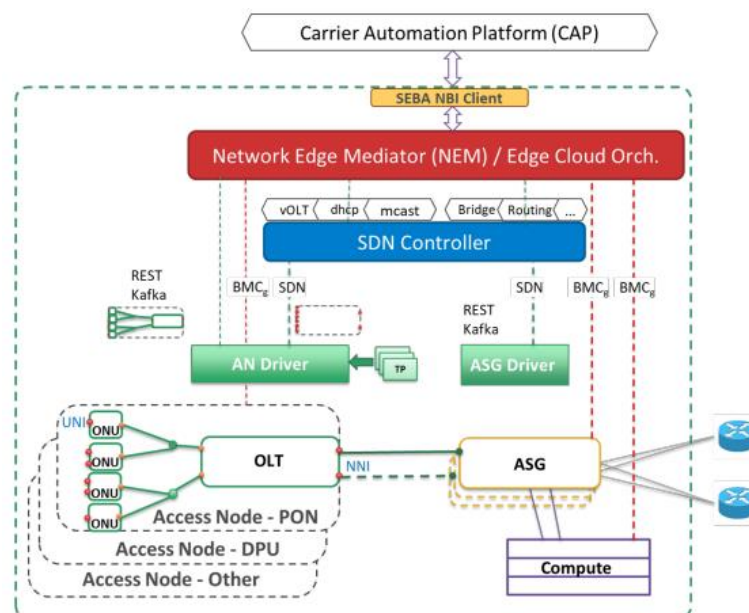


Рис.1. Попередня архітектура високого рівня SEBA.

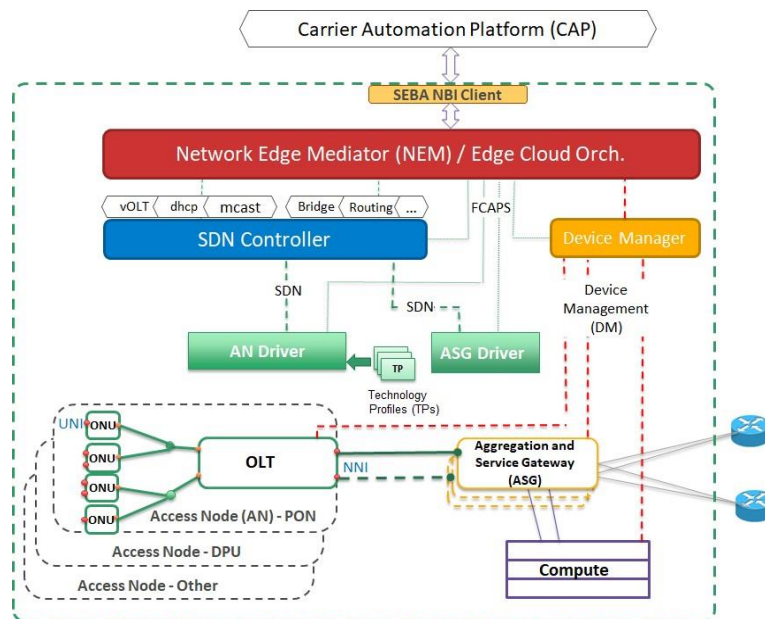


Рис. 2. Новітня модульна архітектура високого рівня SEBA.

На рис. 1 та рис. 2 показано, що SEBA складається з декількох програм модулів високого рівня, такі як:

- Модуль NEM - Network Edge Mediator;
- Модуль керування SDN;
- Модуль керування додатками;
- Драйвер доступу до вузла (AN);
- Драйвер агрегації та обслуговування (ASG);
- Диспетчер пристроїв.

Порівняно з попередньою моделлю (рис. 1) відбулися доповнення (рис.2), а саме:

- Детальні API-інтерфейси NBI для POD, OLT (Optical Line Terminal), ONT (Optical Network Terminal), управління сервісами;
- Оновлення широкосмугового мережевого шлюзу (BNG);
- Керування пристроями (DM);
- Модель стека OLT VOLTHA масштабування;
- Технологія доступу – фіксований бездротовий доступ (FWA) / mmWAVE.
- Варіанти використання для керування життєвим циклом POD [3].

Новітня архітектура вищого рівня стає більш корисною для розробників прикладів платформ, що змусить їх інтегруватися з системами експлуатаційної підтримки швидше ніж з операторами програмного забезпечення. Тому оновлення широкосмугового мережевого шлюзу дозволить підтримувати майбутні технології, а отже роботу через чітко визначені інтерфейси та моделі.

Тобто в API інтерфейсі, а саме управлінні POD визначаються такі компоненти: надання інформації про інвентаризацію, моніторинг апаратних ресурсів, звітність про стан, управління сигналізацією та моніторинг продуктивності.

В управлінні OLT (Optical Line Terminal) зазначається, що відбувається: постачання апаратним забезпеченням OLT, отримання списку пристроїв,

отримання списку портів OLT NNI/PON, управління програмним забезпеченням та оновленнями OLT, запуск доступних діагностик OLT і отримання результатів, отримання інформації про інвентаризацію для SFP (Small Form-factor Pluggable) пристроїв та підключених до портів OLT.

В управлінні ONT відбувається: оновлення серійного номера обладнання ONT, отримання інформації про інвентаризацію обладнання ONT, управління програмним забезпеченням та оновленнями, управління асоційованими конфігураціями ONT DB, запуск доступної ONT діагностики та отримання результатів [3, 5].

SDN Широкосмуговий доступ (SEBA) є найуспішнішим дослідженням додатків SDN для мережі доступу, де кілька операторів рекламують комерційні розгортання. Отже, платформа SEBA працює швидко і дозволяє керувати різними технологіями віртуалізованого доступу інтегруючи з їх EMS вкінці мережі оператора. SEBA прагне керувати різними типами white-boxes OLT поширюючи запуск програмних модулів загального призначення серверів. Програмне забезпечення SEBA є відкритим вихідним кодом, що дозволяє різним операторам зв'язку та постачальникам, що вимагають реалізації кожної функції [4, 6].

Література

1. ONF SDN Enabled Broadband Access (SEBA) March 17, 2021 [reference design v2.0]. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opennetworking.org/wp-content/uploads/2021/03/ONF-Reference-Design-SEBAv2.0FINAL3.pdf>.
2. Das, S. From CORD to SDN Enabled Broadband Access (SEBA) [invited tutorial] December 4, 2020. Journal of Optical Communications and Networking. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.osapublishing.org/jocn/abstract.cfm?uri=jocn-13-1-A88>.
3. Andrea Campanella (Moderator), Burak Gorkemli, Manuel Paul, Cemil Soylu, Mario Kind SEBA Techinar presentation, March 30, 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opennetworking.org/seba/>
4. Takahiro Suzuki, Yushi Koyasako Member IEEE Demonstration of IEEE PON Abstraction for SDN Enabled Broadband Access (SEBA) – Journal of lightwave technology, October 15, 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9512472>
5. Oleksander Romanov; Mykola Nesterenko; Volodymyr Mankivskyi; Oleksandr Zhuk Principles of Building Modular Control Plane in Software-Defined Network, 2023, DOI: [10.1007/978-3-031-16368-5_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-16368-5_17)
6. Стаття: Романов О.І., Свид І.В., Корнієнко Н.І., Романов А.О. Управління оптичною мережею контролером SDN на базі ONOS//Радіотехніка, № 210, 2022, С.188-196, DOI:10.30837/rt.2022.3.210.16