

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Іван Іванець, Володимир Овсяк*

аспірант кафедри автоматизації та комп'ютерних технологій, Українська Академія Друкарства, Львів, Україна. <https://orcid.org/0009-0004-7508-4867>.
ivan.d.ivanets@gmail.com.

* д.т.н., професор кафедри автоматизації та комп'ютерних технологій, професор, Українська Академія Друкарства, Львів, Україна. vovsyak@ukr.net.

Модель застосування стандарту DOCSIS 4.0 до топології оптико-коаксіальної мережі на основі REMOTE PHY технології

Анотація – Подана інформація про Remote PHY технологію, як складову архітектури мережі розподіленого доступу нового покоління. Розроблена модель застосування стандарту DOCSIS 4.0 до топології гібридної оптико-коаксіальної мережі розподіленого доступу нового покоління, що надає ширококосмуговий доступ до Інтернету з пропускною здатністю у 10 разів вищу, ніж сьогоденні кабельні мережі.

Ключові слова – кабельне телебачення, гібридні оптико-коаксіальні мережі, ширококосмуговий доступ до Інтернету, двостороння передача даних, мережа розподіленого доступу.

Асоціація Інтернету та Телебачення (NCTA), організація CableLabs® та організація Cable Europe у 2019 році опублікували візію кабельної індустрії щодо створення мереж зі швидкістю 10 гігабіт на секунду, або 10G [1], яку буде повністю реалізовано, коли кабельні оператори трансформують архітектуру мережі розподіленого доступу (DAA) за допомогою переміщення Цифрових Оптичних Вузлів (DFN) ближче до кінцевого користувача. А для цього необхідна модернізація мережі між ядром CCAP та DFN, що називається Мережею Злитого Взаємозв'язку (CIN - Converged Interconnect Network).

Кабельна Мережа Злитого Взаємозв'язку є частиною архітектури мережі розподіленого доступу нового покоління, яка відкриває можливість вищої пропускної здатності для абонентів [2]. Технологія R-PHY або Remote PHY розміщує аналого-цифровий перетворювач набагато ближче до користувачів (рис. 1), скорочуючи кабельну відстань і застосувавши DOCSIS 4.0, утворює більш

щільну модуляцію для досягнення швидкостей до 10 гігабіт на секунду через існуючу кабельну інфраструктуру.

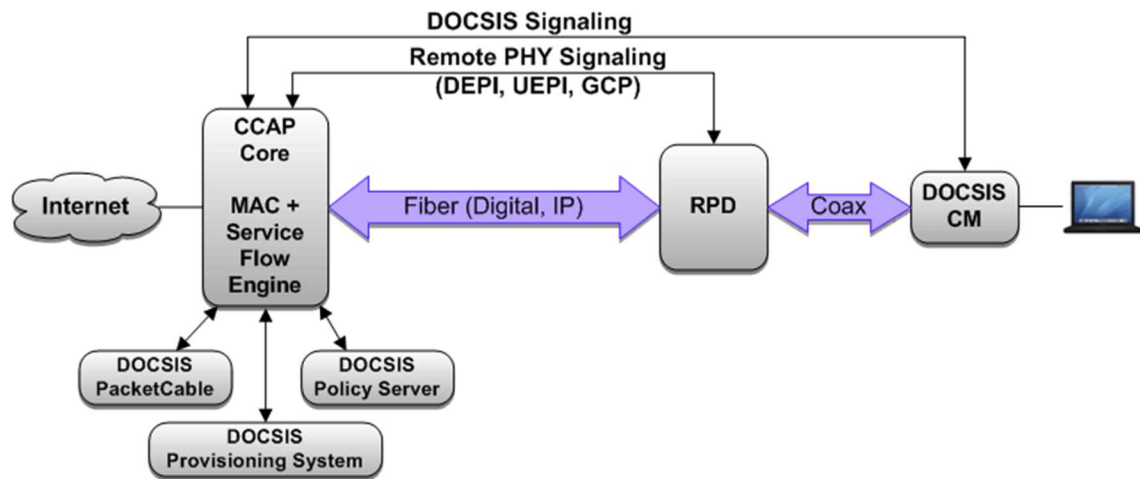


Рис. 1. Модель застосування DOCSIS 4.0 до топології мережі на базі R-PHY технології

Вихідний потік від R-PHY є IP/Ethernet, що робить простішою кабельну мережу доступу. Для транспортування сигналів від R-PHY до основних елементів CM використовуються тунелі між функціями RPD PHY та основними компонентами DOCSIS 4.0 [2].

DEPI (Downstream External PHY Interface) походить від архітектури M-CMTS [1], де використовувалася розподілена архітектура для масштабування функцій CMTS. Remote PHY DEPI представляє собою тунель, який використовується для укладання і транспортування сигналів від функції DOCSIS MAC до RPD. UEPI (Upstream External PHY Interface) є новим елементом для Remote PHY і використовується для кодування і транспортування аналогових сигналів від RPD до функції MAC.

У Remote PHY як DEPI, так і UEPI використовують протокол L2TPv3, визначений в RFC 3931 [3], для транспортування фреймів через IP-інфраструктуру. Зазвичай до кожного RPD існує один або два (у конфігурації готовності до роботи) UEPI і DEPI тунелі L2TPv3, і кожний тунель має багато сесій L2TPv3 для окремих радіочастотних каналів, ідентифікованих унікальним ідентифікатором сесії в заголовку L2TPv3.

Висновок. Платформа 10G є поєднанням таких технологій, як DOCSIS 4.0 а також мережі розподіленого доступу, які нададуть інтернету швидкість у 10 разів вищу, ніж сьогоденні мережі. 10G не лише забезпечує більш високу симетричну швидкість, але також меншу затримку, підвищену надійність та кращу безпеку у масштабованому форматі за допомогою впровадження технології Remote PHY (R-PHY). Технологія Remote PHY (R-PHY) вирішує проблеми, пов'язані з якістю сигналу, масштабованістю, ефективністю використання спектра і доставкою інтерактивних послуг у кабельних телевізійних і широкосмугових мережах, в результаті чого покращується загальна продуктивність і надійність кабельних мереж.

Список використаних літературних джерел

- [1] Бедард, Ф. (2023). Посібник із проектування конвергентної мережі Cisco Remote PHY. <https://xrdocs.io/design/blogs/cin-design-guide>
- [2] Віларуель, Ф. (2019). Що таке конвергентна міжсистемна мережа (CIN). <https://www.ciena.com/insights/articles/What-is-a-Converged-Interconnect-Network-CIN.html>
- [3] Лабораторія Кабельного Телебачення (2020). Специфікації інтерфейсу служби передачі даних через кабель. <https://community.cablelabs.com/wiki/plugins/servlet/cablelabs/alfresco/download?id=4658dab3-e43c-41b5-be9a-351d1656fa7c>

Павло Чуківський, Ольга Мокрицька*

магістрант кафедри КН НЛТУ України, Львів, Україна,
Chukivskyi.P@nltu.lviv.ua.

*доцент кафедри САП НУ “Львівська політехніка”,
olha.v.mokrytska@lpnu.ua.

Використання автоматизованого тестування програмного забезпечення як методу оптимізації витрат під час розробки програмного продукту

Анотація – Програмне забезпечення набуло ключового значення у житті кожної людини. Незалежно від сфери застосування, різноманітне програмне забезпечення так чи інакше використовується абсолютною більшістю людей на