УДК 621.396:[004.738.5:004.722]

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ FRONTHAUL У ЦЕНТРАЛІЗОВАНІЙ АРХІТЕКТУРІ МОБІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Акіменко А.С., Ворончихін О.А.
Науковий керівник – к.т.н., доц. Токар Л.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІКІ ім. В.В. Поповського,
м. Харків, Україна
тел. +38(063)8655002, +38(093)3614948.

An analysis of the concept of centralized baseband processing in the LTE mobile network has been carried out. It was found that when using a centralized scenario, maintenance and modernization are simplified. This concept requires an expensive FH network, but with lower requirements. This is related to the distribution and processing of signals of the physical layer in the mobile network BS. Options for solving the FH problem are considered, taking into account the centralization of RAN functions.

Альтернативою концепції децентралізованої архітектури мобільних мереж LTE (Long Term Evolution) є централізація функцій мережі радіодоступу RAN (Radio Access Network). Такий варіант побудови мережі передбачає використання архітектури централізованої RAN або хмарної – C-RAN (Cloud Radio Access Network). При цьому забезпечується скорочення функціональності BS до віддалених головних радіостанцій RRH (Remote Radio Head), які виконують лише аналогову обробку та пересилають цифрові дані між RRH та BBU (Battery Backup Unit).

Відомо, що ранні розгортання C-RAN побудовано на централізованих модулях основної лінії частот BBU, які складаються зі спеціалізованого обладнання. Централізована архітектура вже використовується в деяких мережах 4G та активно розглядається для майбутніх мобільних мереж.

Переваги централізованої архітектури полягають у наступному: зниження експлуатаційних та капітальних витрат; централізація BBU значно полегшує реалізацію способів спільної обробки; досягнення в галузі процесорних технологій та віртуалізації дозволили реалізувати обробку основної смуги частот на процесорах загального призначення GPP (Green Power Processor). Однак, такий підхід спричиняє організацію більш вимогливої та дорогої транспортної мережі FH (fronthaul).

На рис. 1 показано архітектуру централізованої мобільної мережі та стеки протоколів [1]. У централізованій архітектурі мобільної мережі вся обробка основної смуги частот відбувається лише на рівні PHY і MAC, а конвергенція пакетних даних PDCP (Packet Data Convergence Protocol) виконується не так на BS, а в хмарному центрі обробки, підключеному до ядра через BH (backhaul).

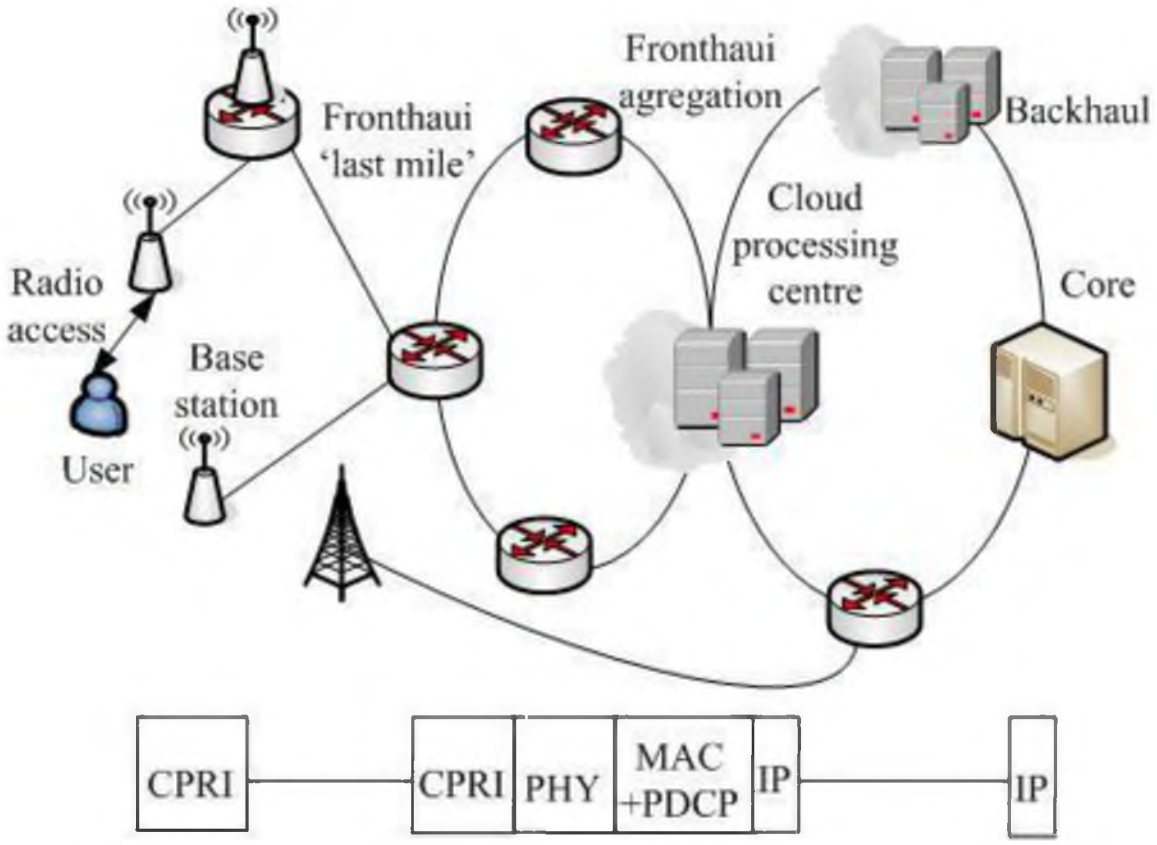

Рисунок 1 - Архітектура і стек протоколів централізованого сценарію мобільної мережі

Чим централізованіше обробка, тим простіше реалізувати спільну обробку. При цьому вище потенційна економія витрат та простіше обслуговування та модернізація. Однак, такий підхід компенсується вимогливою та дорогою мережею FH. Централізований сценарій відповідає розподілу, який використовується в C-RAN. Інтерфейс FH стандартизований у CPRI. У DL вся обробка основної лінії частот проводиться централізовано, а цифрові дані пересилаються на BS. В UL отримані сигнали лише оцифровуються, фільтруються і потім пересилаються.

Централізований варіант розподілу відзначає межу між аналоговими та цифровими сигналами. Таким чином, дані обмінюються за допомогою FH та відповідають оцифрованому набору вибірок комплексного сигналу I/Q.

Список використаних джерел:

1. Токар, Л.О., & Сучков, О.В. (2022). Аналіз транспортного сегменту мобільної мережі LTE. IV International Scientific and Theoretical Conference «SCIENTIA», November 11, Vilnius, Republic of Lithuania, 105-110. http://doi 10.36074/scientia-11.11.2022.