

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ 4G: LTE RELEASE 11 ТА 12

Захарчук К.С.

Науковий керівник: канд. техн. наук, доц. Бондаренко В.П.
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, Україна
E-mail: zakharchuk_k@bk.ru

Анотація — LTE являє собою найпрогресивніший різновид технології 4G, і пропонує широкі можливості для передачі мультимедійного контенту. У доповіді розглянуто перспективи та можливості розвитку даної технології, розроблення якої організацією 3GPP наразі підійшло до затвердження 11 та 12 версій.

1. Вступ

Широке розповсюдження мобільних пристроїв стало поштовхом до розвитку нових технологій передачі даних та різноманітного мультимедійного контенту, а саме до появи стандарту 4G. У доповіді розглянуто подальший розвиток цієї технології, а саме LTE release 11 та 12 — наступних версій стандарту, які наразі перебувають у завершальній стадії розробки. У поточних планах організації 3GPP 2013 рік означено як рік остаточного затвердження 11 версії.

2. Основна частина

Після остаточного затвердження у 2010 році release 10 стандарту LTE розробники ведуть активну роботу над 11 та 12 версіями, які мають забезпечити:

1) Перехід до діапазонів більш високих частот: 3 ГГц і вище (зазначено у стандарті 3GPP TR 36.932 v12.0.0(2012-12) *Technical Report «3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Scenarios and Requirements for Small Cell Enhancements for E-UTRA and E-UTRAN (Release 12)»*);

2) Підвищення швидкості передачі даних завдяки технології багатоточкової відправки та прийому даних (вимоги до швидкості описані у вищезгаданому стандарті 3GPP TR 36.932 v12.0.0 (2012.12) *Technical Report*).

3) Розширену підтримку IPv6 (вимоги зазначені у стандарті 3GPP TS 23.402 v11.5.0 (2012-12) *Technical Specification «3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Architecture enhancements for non-3GPP accesses (Release 11)»*);

4) Підтримку «зелених» технологій енергозбереження.

5) Поєднання технологій Wi-Fi та 4G.

6) Можливість прямого з'єднання двох абонентських 4G-пристроїв.

Вимоги щодо швидкості передачі даних розподіляються на п'ять підгруп за вищезазначеним 3GPP TR 36.932 v12.0.0 (2012.12), таблиця 1.

Таблиця 1

Середовище передачі даних	Затримка, мс	Орієнтовна швидкість передачі даних
Оптична 1	10...30	10 Мбіт/с ... 10 Гбіт/с
Оптична 2	5...10	(100 ... 1000) Мбіт/с
DSL	15...60	(10 ... 100) Мбіт/с
Мідний дріт	25...35	(10 ... 100) Мбіт/с
Повітря	5...35	(10 ... 1000) Мбіт/с

Починаючи з 11 версії, до LTE включена технологія координованої багатоточкової відправки та прийому даних, що дозволило збільшити швидкість передавання даних та зменшити інтерференцію хвиль між комітками. У даній версії технологія має базову функціональність, а у наступній, 12 версії, її можливості будуть значно розширені. У 11 версії також введено багатоточкову систему зворотного зв'язку. Така

система дозволяє значно покращити продуктивність існуючих багатоантенних передавачів та збільшити кількість антен навіть до восьми [1].

Окремі особливості технології LTE можуть сприяти покращенню ефективності використання енергії. Це особливо стосується потужних передавачів, де значна частина спожитої енергії пов'язана з підсилювачем потужності. Наразі споживана підсилювачем потужність має нелінійну залежність від потужності вихідного сигналу. Ведеться активна робота з оптимізації споживаної потужності, результати очікуються у release 12 стандарту. Крім того, release 12 передбачає значно ширшу підтримку «зелених» технологій. Передавачі та приймальні пристрої зможуть значно зменшувати свою потужність у разі потреби і таким чином будуть не тільки економити електроенергію, але й зменшувати випромінювання у довкілля.

Важливим напрямом розвитку є поєднання технологій 4G та Wi-Fi, що дозволить ще більше підвищити швидкість передачі даних на відносно невеликих відстанях. Наразі така інтеграція підтримується на теоретичному рівні. Головна ідея полягає у тому, що пристрій здійснює пошук не лише базових станцій 4G, але й точок доступу Wi-Fi. Якщо пристрій знаходить Wi-Fi з високим рівнем сигналу, то він перемикається на нього і таким чином значно додає у швидкості [2].

Ще одним аспектом розвитку технології 4G LTE є можливість прямого з'єднання двох абонентських 4G-пристроїв, без використання базової станції. Її сутність полягає у пошуку одним пристроєм іншого у зоні прийому та відправленні запиту, чи підтримує інший пристрій пряме з'єднання. Якщо так, то з'єднання буде встановлено напрямом.

3. Висновки

Нові стандарти LTE release 11 та 12 нададуть змогу користуватися більш швидким, якісним, безпечним та дешевим мобільним Інтернетом, і в той же час запропонують підтримку «зелених» технологій енергозбереження і прямого з'єднання 4G-пристроїв.

4. Список літератури

- [1] 3GPP LTE release 11 overview / Mobile Broadband Standart. — http://www.3gpp.org/ftp/Information/WORK_PLAN/Description_Releases/Rel-11_description_20130121.zip. — 30.01.2013.
- [2] LTE evolution white paper / Nokia Siemens networks. — http://www.nokiasiemensnetworks.com/sites/default/files/document/lte_a_evolution_white_paper_oct2012.pdf. — 1.02.2013.

PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF 4G TECHNOLOGY: LTE RELEASE 11 AND 12

Zakharchuk K. S.

Scientific adviser: Bondarenko V. P.

Dnipropetrovsk National University named after Oles Gonchar, Ukraine

Abstract — LTE is the most progressive type of 4G. It offers many opportunities for the transferring multimedia content. The report tells about the prospects and opportunities of development of the technology by the 3GPP organization which has almost reached the 11th and 12th versions.