

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ LTE

Автор Афендіков К. В.

(науковий керівник — д. т. н., проф. Степанов М. М.)

Перед технологією LTE висуюють вимоги до сумісності: абонентський терміналів, маючи ідповідну апаратну і програмну підтримку, може бесшовно переходити з мережі LTE як в UMTS, так і в CDMA2000, WiMAX, і навіть в старі мережі GSM або IS-95.

При розробці архітектури мережі LTE були прийняті до уваги наступні загальні принципи:

- логічно розділені транспортні підмережі передачі призначених для користувача даних і службової інформації;
- мережа радіодоступу і базова пакетна мережа повністю звільнені від транспортних функцій, схеми адресації, використовувані в цих мережах, не повинні бути пов'язані зі схемами адресації, що використовуються при реалізації транспортних функцій;
- управління мобільністю абонентів і призначених для користувача терміналів повністю покладено на мережу радіодоступу;
- функціональний розподіл інтерфейсів мережі радіодоступу повинно мати кілька можливих опцій;
- інтерфейси повинні базуватися на логічній моделі блоку, керованого даними інтерфейсом;
- один фізичний елемент мережі може реалізаційна містити в собі кілька логічних блоків.

Архітектура мережі LTE розроблена таким чином, щоб забезпечити підтримку пакетного трафіку з так званої безшовної мобільністю, мінімальними затримками доставки пакетів і високими показниками якості обслуговування.

Мобільність як функція мережі забезпечується двома її видами: дискретної мобільністю (роумінгом) і безперервної мобільністю (хендовера). Оскільки мережі LTE повинні підтримувати процедури роумінгу і хендовера з усіма існуючими мережами, для LTE-абонентів (терміналів) має забезпечуватися повсюдне покриття послуг бездротового широкосмугового доступу.

Пакетна передача дозволяє забезпечити всі послуги, включаючи передачу призначеного для користувача голосового трафіку. На відміну від більшості мереж попередніх поколінь, в яких спостерігається досить висока різнотипність і ієрархічність мережевих вузлів (так звана розподілена мережева відповідальність), архітектуру мереж LTE можна назвати плоскою, оскільки практично все мережеве взаємодія відбувається між двома вузлами: базовою станцією, яка в технічних специфікаціях називається вузлом (Node-B, eNB) і блоком управління мобільністю (MME, Mobility Management Entity), реалізаційна, як правило, включає і мережевий шлюз (GW, Gateway), тобто мають місце комбіновані блоки MME / GW.

Контролер радіомережі, який грав дуже значну роль в мережах попередніх

поколінь, усунутий від управління потоком даних (фактично він відсутній в структурних схемах), а його традиційні функції - управління радіоресурсами стиснення заголовків, шифрування, надійна доставка пакетів передані безпосередньо базовою станцією.

Блок управління мобільністю працює тільки зі службовою інформацією - так званої мережевої сигналізацією, так що IP-пакети, що містять інформацію користувача, через нього не проходять. Перевага наявності такого окремого блоку сигналізації в тому, що пропускну здатність мережі можна незалежно нарощувати як для користувача трафіку, так і для службової інформації. Головною функцією блока управління мобільністю є термінал користувача, що знаходяться в режимі очікування, включаючи перенаправлення і виконання викликів, авторизацію і аутентифікацію, роумінг та хендовер, встановлення службових і призначених для користувача каналів.

Серед всіх мережевих шлюзів окремо виділені два: обслуговуючий шлюз (S-GW, Serving Gateway) і шлюз пакетної мережі (P-GW, Packet Data Network Gateway), або, пакетний шлюз. Обслуговуючий шлюз функціонує як блок управління локальною мобільністю, приймаючи і пересилаючи пакети даних, що відносяться до базової станції і обслуговується їм термінал користувача. Пакетний шлюз є інтерфейсом між набором базової станції і різними зовнішніми мережами, а також виконує деякі функції IP-мереж, такі, як розподіл адрес, забезпечення користувацьких політик, маршрутизація, фільтрація пакетів і інші.

Область мережі радіодоступу логічно розділена на два рівні: рівень радіомережі (RNL, Radio Network Layer) і рівень транспортної мережі (TNL, Transport Network Layer). Взаємодія входить в область мережі радіодоступу базової станції здійснюється на основі інтерфейса. Крім того, має місце транзитне сполучення між базовими станціями і базової мережею через блок управління мобільністю (S1-MM-інтерфейс) або обслуговуючий вузол (S1-U-інтерфейс). Таким чином, можна стверджувати, що S1-інтерфейс підтримує множинні відносини між набором базова станція і блок керування мобільністю.

На базові станції в мережах LTE покладено виконання таких функцій:

- управління радіоресурсами, розподіл радіоканалів, динамічний розподіл ресурсів в висхідних і низхідних напрямках;
- стиснення заголовків IP-пакетів, шифрування потоку даних користувача;
- вибір блоку управління мобільністю при включенні в мережу призначеного для користувача терміналу при відсутності у того інформації про минуле підключенні;
- маршрутизація в призначеній для користувача площині пакетів даних у напрямку до обслуговуючому шлюзу;
- передача мовної інформації, отриманої від блоку керування мобільністю;
- дискритизація і передача повідомлень PWS (Public Warning System, система тривожного сповіщення), отриманих від блоку керування мобільністю;
- вимір і складання відповідних звітів для управління мобільністю та

диспетчеризації.

Блок керування мобільністю забезпечує виконання таких функцій:

- передача захищеної інформації про точки доступу до послуг і захищене управління точками доступу;
- передача інформації в базову мережу для управління мобільністю між різними мережами радіодоступу;
- управління базовими станціями, що знаходяться в стані очікування, включаючи перенаправлення викликів;
- вибір обслуговуючого шлюзу і шлюзу пакетної мережі для мереж радіодоступу різних стандартів;
- вибір нового блоку управління мобільністю при виконанні хендвера;
- роумінг;
- аутентифікація;
- управління радіоканалом, включаючи установку виділеного каналу;
- підтримка передачі повідомлень PWS.

Обслуговуючий вузол відповідає за виконання таких функцій:

- вибір точки прив'язки локального місця розташування (Local Mobility Anchor) при хендвера;
- буферизація пакетів даних в низхідному напрямку;
- санкціонований перехоплення інформації користувачів;
- маршрутизація і перенаправлення пакетів даних;
- маркування пакетів транспортного рівня;
- формування облікових записів користувачів і ідентифікатора класу якості обслуговування для тарифікації;
- тарифікація абонентів.

Перелік посилань

1. Гельгор А.Л. Технологія LTE мобільної передачі даних: навч. посібник / Гельгор А.Л., Попов Е.А. - СПб.: Изд-во політехн. ун-ту, 2011. - 204 с.
2. Huawei Technologies Co., Ltd. Електрон. дан. - Режим доступу.

Анотація

Метою роботи була розробка проекту модернізації мережі в зв'язку з необхідністю поступового переходу на нову технологію. Перехід до стандарту четвертого покоління зв'язку забезпечить нові можливості з надання високоякісних послуг абонентам, в першу чергу для абонентів забезпечиться високошвидкісний доступ в мережу інтернет. У роботі приведена теорія за технологією LTE. Проведено аналіз обладнання базових станцій, що підтримують технологію LTE, і устаткування транспортної мережі.

Abstract

By the method of robot development of a modernized project to a link with the necessary transition to a new technology. Go to the standard of the fourth generation to protect new users from their current customers, in the first place for subscribers will be provided with high-speed Internet access. The robot has a theory for LTE technology. An analysis of the base stations has been carried out, scientifically, LTE technology, and the use of transport.