

ОРГАНИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ЛОГИЧЕСКИХ КАНАЛОВ ТЕХНОЛОГИИ LTE

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Гвоздюкевич К.Р.

Козел В.М. – к.т.н., доцент

Стандарт LTE (Long-Term Evolution) – стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными. Он основан на GSM/EDGE и UMTS/HSPA сетевых технологиях, увеличивая пропускную способность и скорость за счёт использования другого радиointерфейса вместе с улучшением ядра сети.

В сети LTE существуют каналы трех уровней: логические, транспортные и физические.

Логические каналы по типу передаваемой информации делятся на логические каналы управления и логические каналы трафика. Логические каналы управления используются для передачи различных сигнальных и информационных сообщений. По логическим каналам трафика передают пользовательские данные. Информацию логических каналов после обработки на RLC/MAC уровнях размещают в транспортных каналах для дальнейшей передачи по радиointерфейсу в физических каналах. Транспортный канал определяет, как и с какими характеристиками происходит передача информации по радиointерфейсу. Информационные сообщения на транспортном уровне разбивают на транспортные блоки. В каждом временном интервале передачи (Transmission Time Interval, TTI) по радиointерфейсу передают хотя бы один транспортный блок. При использовании технологии MIMO возможна передача до четырех блоков в одном TTI. Физические каналы можно классифицировать по направлению передачи информации: downlink(от базовой станции к абонентскому оборудованию) и uplink(от абонентского оборудования к базовой станции).

Логические каналы:

- Broadcast Control Channel (BCCH) - канал, по которому передают системную информацию всем пользователям (UE), находящимся в соте. Перед входом в систему пользовательское устройство считывает информацию, которая передается по каналу BCCH, и определяет параметры сети.
- Paging Control Channel (PCCH) - канал для передачи пейджинговых сообщений, которые передаются пользовательским устройствам, местоположение которых не определено с точностью до соты.
- Common Control Channel (CCCH) - общий канал управления, предназначенный для решения общих для всех пользовательских терминалов задач.
- Dedicated Control Channel (DCCH) - индивидуальный выделенный канал управления для обмена командными сообщениями с пользовательским терминалом.
- Multicast Control Channel (MCCH) - канал передачи групповой служебной информации. Используется для передачи служебной информации необходимой при приеме канала MTCH.
- Multicast Traffic Channel (MTCH) - канал передачи трафика для выделенной группы пользовательских терминалов, используется для передачи услуги мультимедийного вещания MBMS.
- Dedicated Traffic Channel (DTCH) - выделенный канал типа "точка-точка" для передачи пользовательских данных. Предназначен только для одного пользовательского терминала.

Транспортные каналы:

- Broadcast Channel (BCH) - транспортный вещательный канал для передачи информации логического канала BCCH, имеет фиксированный формат.
- Paging Channel (PCH) - транспортный канал для передачи информации логического канала PCCH. Данный канал поддерживает прием с перерывами (режим Discontinuous Reception, DRX), что позволяет пользователю устройству дольше сохранять заряд батареи.
- Downlink Shared Channel (DL-SCH) - транспортный канал с разделением пользователей, который используется для передачи информации "вниз". Данный канал поддерживает адаптацию скорости передачи, планирование передач во временной и частотной области, модифицированный автоматический запрос на повторную передачу непринятых пакетов (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ), а также режим DRX.
- Multicast Channel (MCH) - транспортный канал групповой передачи, используется для поддержки услуг мультимедийного вещания MBMS.
- Uplink Shared Channel (UL-SCH) - транспортный канал с разделением пользователей "вверх", аналогичный каналу DL-SCH.
- Random Access Channel (RACH) - транспортный канал случайного доступа. Используется для передачи запросов на подключение к сети, при хэндовере (handover, HO), для восстановления синхронизации "вверх".

Физические каналы:

- Physical Downlink Shared Channel (PDSCH) - физический канал для передачи информации "вниз" с разделением пользователей. Используется для передачи информации каналов DL-SCH и PCH.
- Physical Downlink Control Channel (PDCCH) - физический канал управления "вниз". Используется для передачи информации о назначении канального ресурса для передачи транспортных блоков каналов PCH, DL-SCH, UL-SCH и HARQ информации, относящейся к каналу DL-SCH. Также по этому каналу передаются ответы на запросы на доступ к сети. Передача осуществляется с помощью модуляции 4-ФМ.
- Physical Hybrid ARQ Indicator Channel (PHICH) - физический канал для передачи HARQ ACK/NACK в ответ при передаче информации "вверх".
- Physical Broadcast Channel (PBCH) - физический канал передачи вещательной информации.
- Physical Multicast Channel (PMCH) - физический канал групповой передачи пакетов мультимедийного вещания.
- Physical Control Format Indicator Channel (PCFICH) - физический канал передачи формата, который используется для канала PDCCH.
- Physical Random Access Channel (PRACH) - физический канал передачи запросов случайного доступа.
- Physical Uplink Shared Channel (PUSCH) - физический канал передачи пользовательского трафика и сигнализации Uplink Control Information (UCI).
- Physical Uplink Control Channel (PUCCH) - физический канал передачи сигнализации UCI в отсутствие канала PUSCH.

На рисунках 1 и 2 приводится взаимосвязь между логическими, транспортными и физическими каналами в downlink и uplink направлениях:

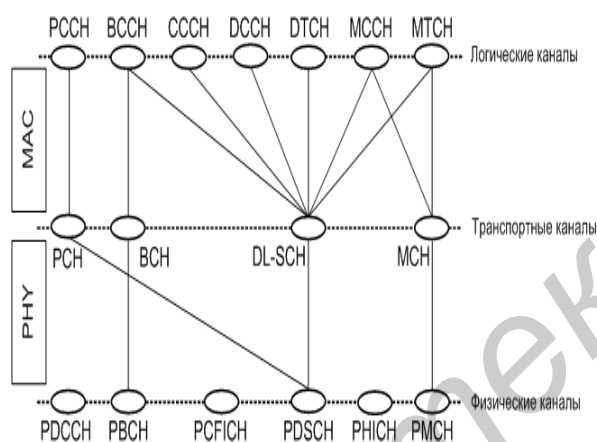


Рис.1 – Взаимосвязь между логическими, транспортными и физическими каналами в downlink направлении

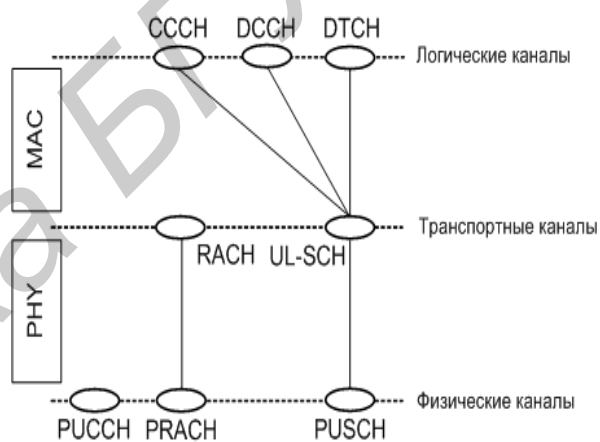


Рис.2 – Взаимосвязь между логическими, транспортными и физическими каналами в uplink направлении

Радиоинтерфейс LTE позиционируется в качестве решения, на которое операторы постепенно переходят с нынешних систем стандартов 3GPP и 3GPP2, а его разработка является важным этапом в процессе перехода к сетям четвертого поколения 4G. Фактически спецификация LTE содержит большую часть функций, изначально предназначавшихся для систем 4G, поэтому ее иногда именуют "технологией 3,9G". Необходимо изучать данную технологию для подготовки высококвалифицированных кадров, не отстающих от изменяющихся тенденций в области информационных технологий

Список использованных источников:

2. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. – М.: Техносфера, 2005.
3. Распределенная базовая станция DBS3900. [Электронный ресурс] //URL: <http://e.huawei.com/ru/products/wireless/gsm-r/radio-access-network/dbs3900>