

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»

Тема:

Поколения сотовой связи

Выполнила обучающаяся группы 15.11Д-
БИЦТо9/216

очной формы обучения 2-го курса
Высшей школы кибертехнологий,
математики и статистики

Крабу Кира Сергеевна

Научный руководитель: Старший
преподаватель Макаренкова
Екатерина Владимировна

Москва – 2022



Содержание

1. Введение
2. Беспроводная связь
3. Первое поколение (1G)
4. Второе поколение (2G)
5. Третье поколение (3G)
6. Четвертое поколение (4G)
7. Пятое поколение (5G)
8. Заключение



Снимок от 11.12.22

Введение

Цель: анализ поколений сотовой связи

Задачи:

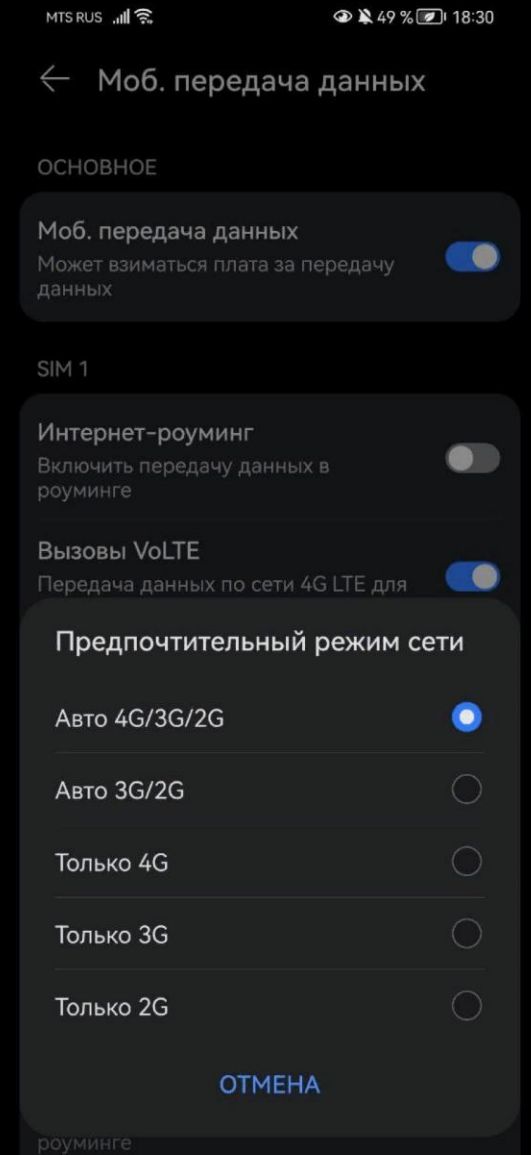
- Понять, что способствовало появлению каждого поколения;
- Узнать, что из себя представляют стандарты поколений;
- Проанализировать отличие каждого поколения.

Объект: сотовая связь

Предмет: поколения сотовой связи

Методы:

- обобщение и систематизация данных;
- сопоставление;
- классификация и топология.

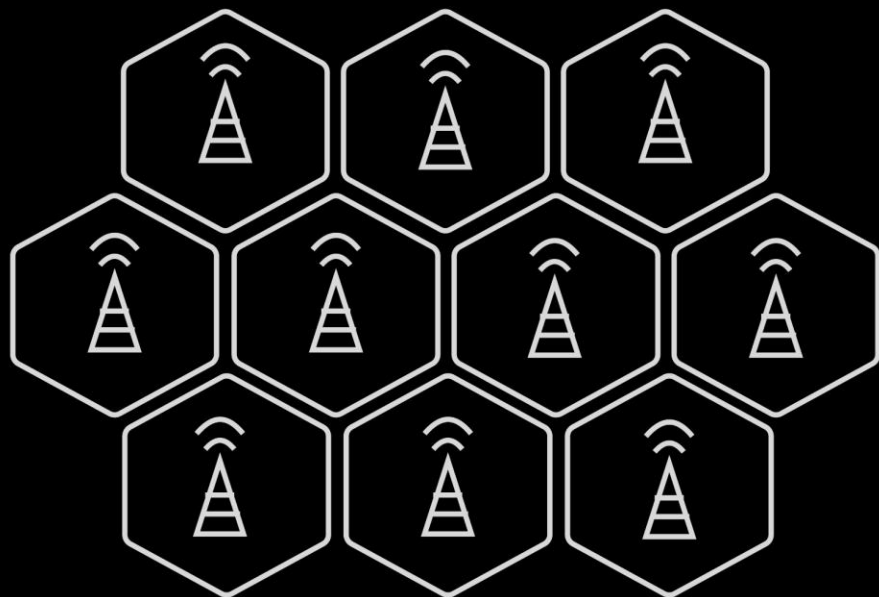


Снимок экрана Huawei 2019 г. выпуска

Беспроводная связь

Мобильная радиосвязь

Сотовая связь



Соты и базовые станции

Способы использования радиочастот

1. FDMA - Frequency Division Multiple Access
2. TDMA - Time Division Multiple Access
3. CDMA - Code Division Multiple Access

Первое поколение - 1G

~ 1979 - 1981

Стандарты:

1. NMT - Nordic Mobile Telephony
2. AMPS - Advanced Mobile Phone Service

Общие характеристики:

- Аналоговая технология
- FDMA
- Звонки
- 1,5 кбит/с у NMT и 10 кбит/с у AMPS
- Частотные диапазоны :450, 900 МГц

Второе поколение - 2G

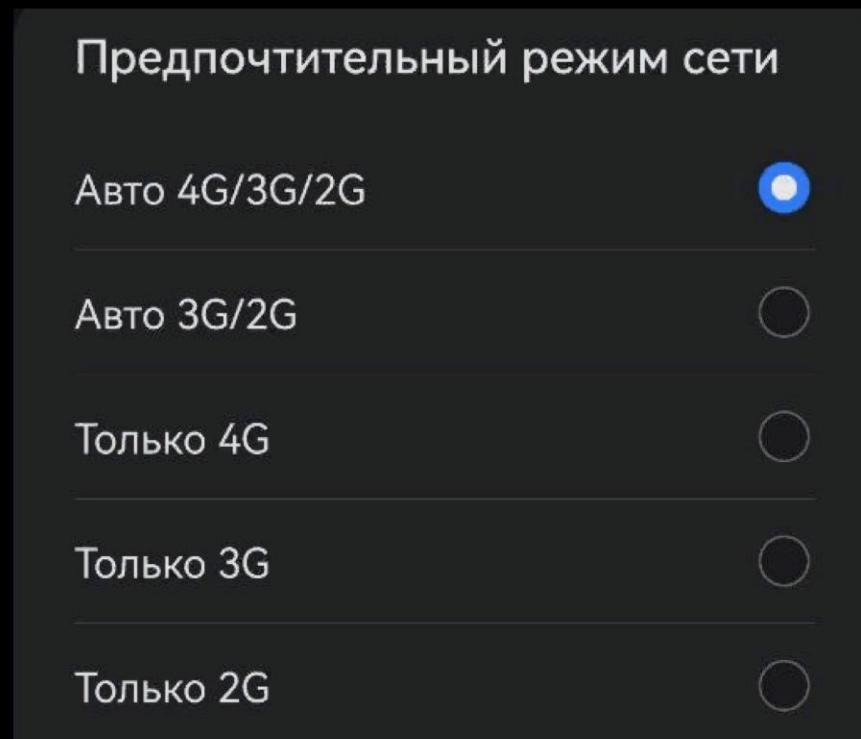
~ 1991

Стандарты:

1. GSM - Global System for Mobile Communications
2. GPRS - General Packet Radio Service

Общие характеристики:

- FDMA и TDMA
- Звонки и SMS, позже и MMS
- 14,4 кбит/с у GSM и 40 кбит/с у GPRS
- Частотный диапазон: 850, 900, 1800, 1900 МГц



Снимок экрана Huawei 2019 г. выпуска

Третье поколение - 3G

~ 2001

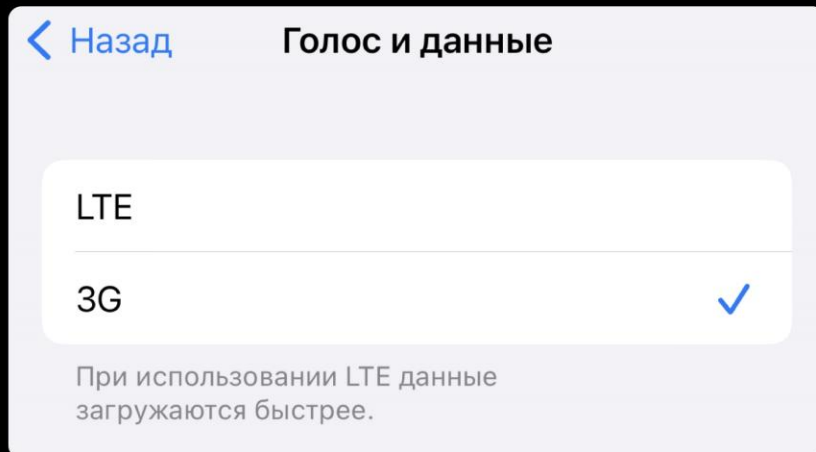


Стандарты:

1. UMTS - Universal Mobile Transport System
2. HSPA - High-Speed Packet Access

Общие характеристики:

- CDMA
- Звонки, SMS, MMS и Интернет
- 2 Мбит/с у UMTS и 28,8 Мбит/с у семейства HSPA
- Частотный диапазон: 2110-2200 МГц



Снимки экрана iPhone 13 2022 г. выпуска

Четвертое поколение - 4G

~ 2010



Стандарты:

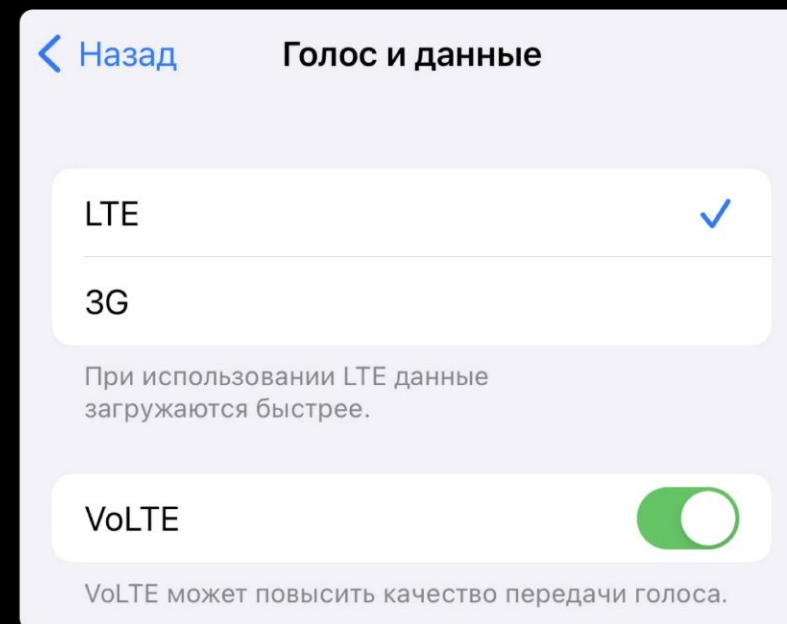
1. LTE - Long Term Evolution
2. LTE-A - Long Term Evolution Advanced

Разница между стандартами

- LTE - удовлетворяет не всем требованиям 4G
- Скорость передачи данных
- У LTE-A технологии агрегации частот и улучшенная технология MIMO

Общие характеристики:

- OFDMA - Orthogonal FDMA
- Звонки, SMS, MMS и Интернет
- 100 Мбит/с у LTE и 1 Гбит/с у LTE-A
- Частотный диапазон: 400-3700 МГц
- TCP/IP



Снимки экрана iPhone 13 2022 г. выпуска

Пятое поколение - 5G

~ 2013-2018



Стандарт:

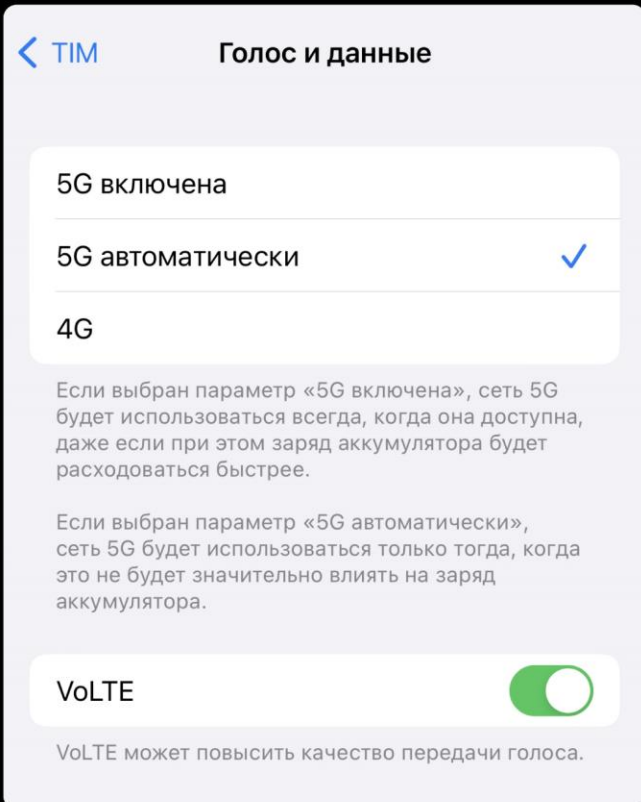
1. 5G/IMT-2020

Общие требуемые характеристики:

- Максимальная задержка - 1 мс
- Пропускная способность от 10 Гб/с
- 100 миллионов подключенных устройств на квадратный километр
- Частотный диапазон: 450-5000 МГц

Три сценария 5G:

- eMBB - enhanced Mobile Broadband - связь между людьми
- URLLC - Ultra-Reliable Low Latency Communication - роботизация процессов
- mMTC/MIoT - Massive Machine-Type Communications/ Massive Internet of Things - Интернет Вещей



Снимки экрана iPhone 13 2022 г. выпуска

Заключение

1G

Звонки

3G

Звонки
SMS, MMS
Интернет

5G

Звонки
SMS, MMS
Интернет

+ Видео
+ Интернет вещей
+ Роботизированные процессы

2G

Звонки
SMS
MMS

4G

Звонки
SMS, MMS
Интернет

+ Видео

< TIM

Расход данных

+
Больше данных по сети 5G

Стандартно ✓

Экономия данных

Снимок экрана iPhone 13 2022 г. выпуска

Закключение

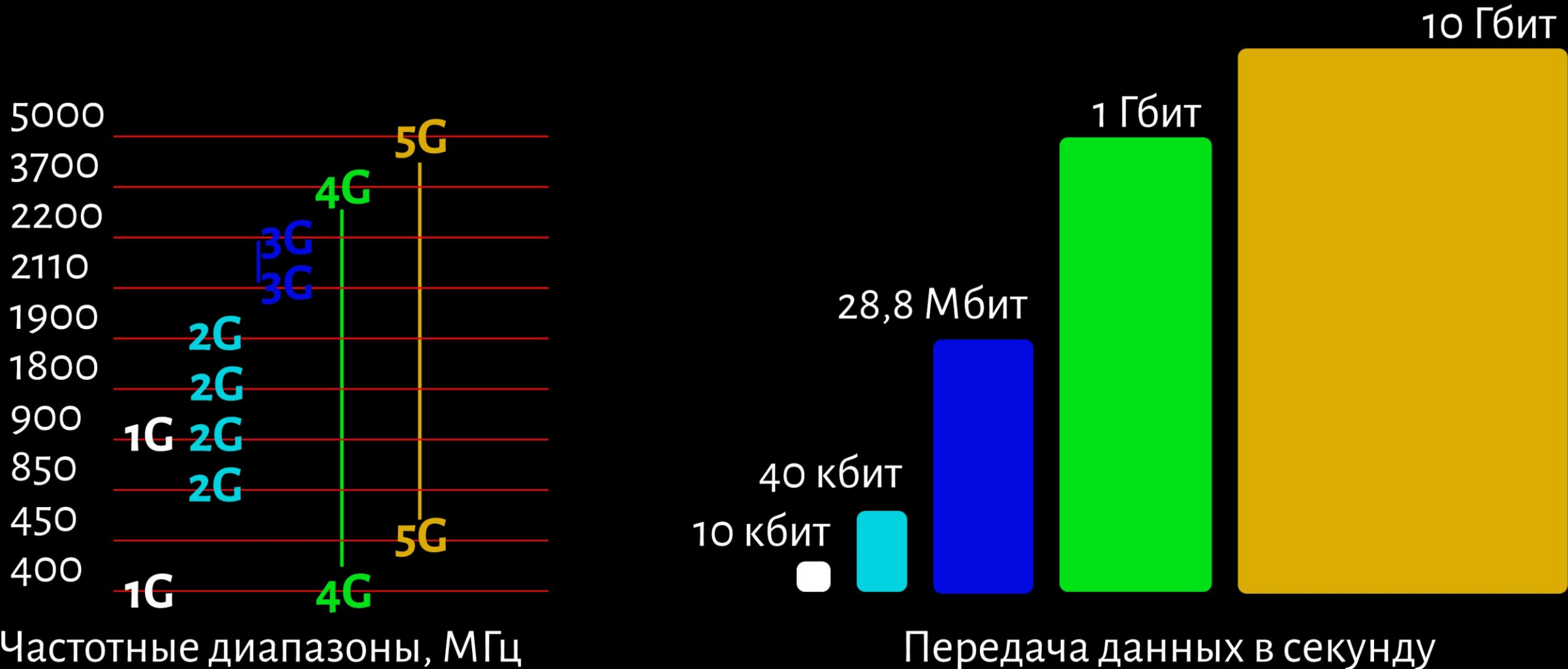
1G

2G

3G

4G

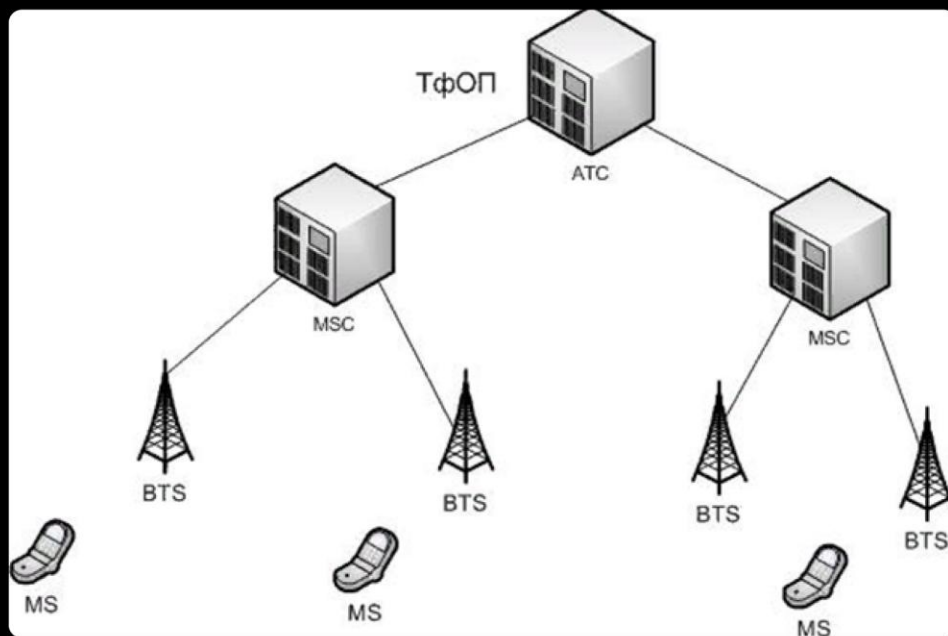
5G



Заключение

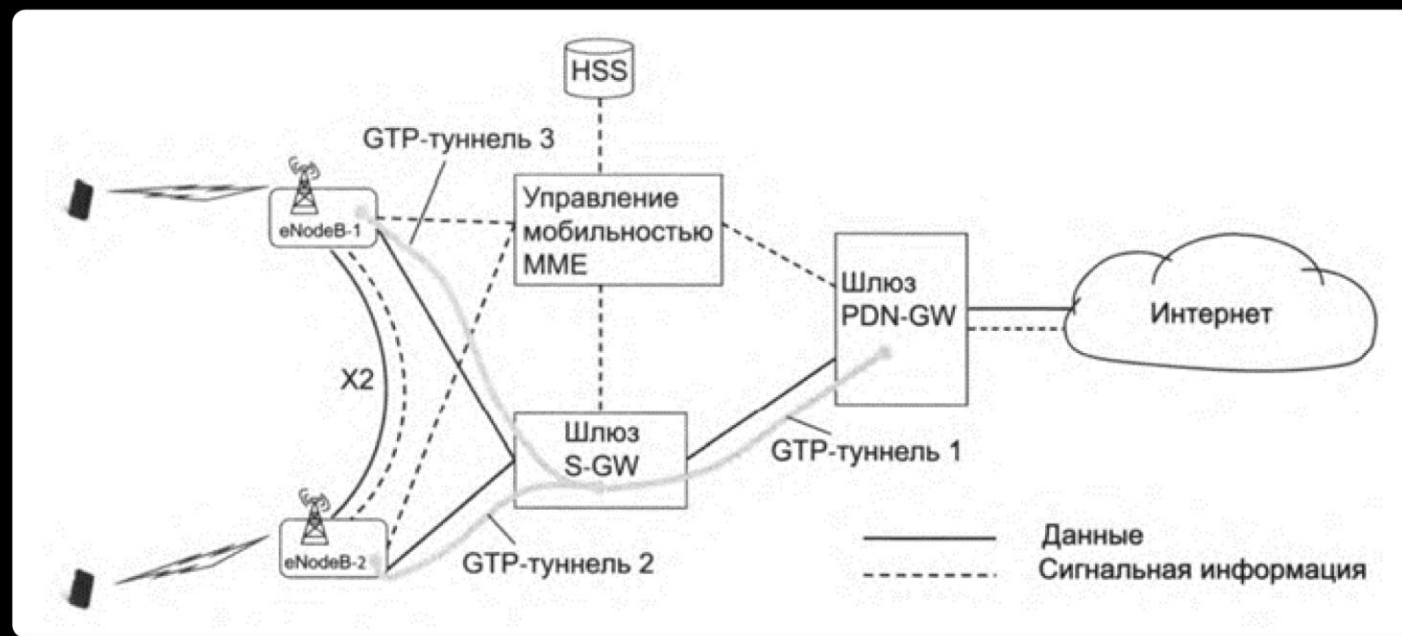
Архитектуры

Архитектура сетей NMT



Источник: Сайт «Сотовая связь: история, стандарты, технологии»: автор Летов Игорь

Архитектура сетей LTE

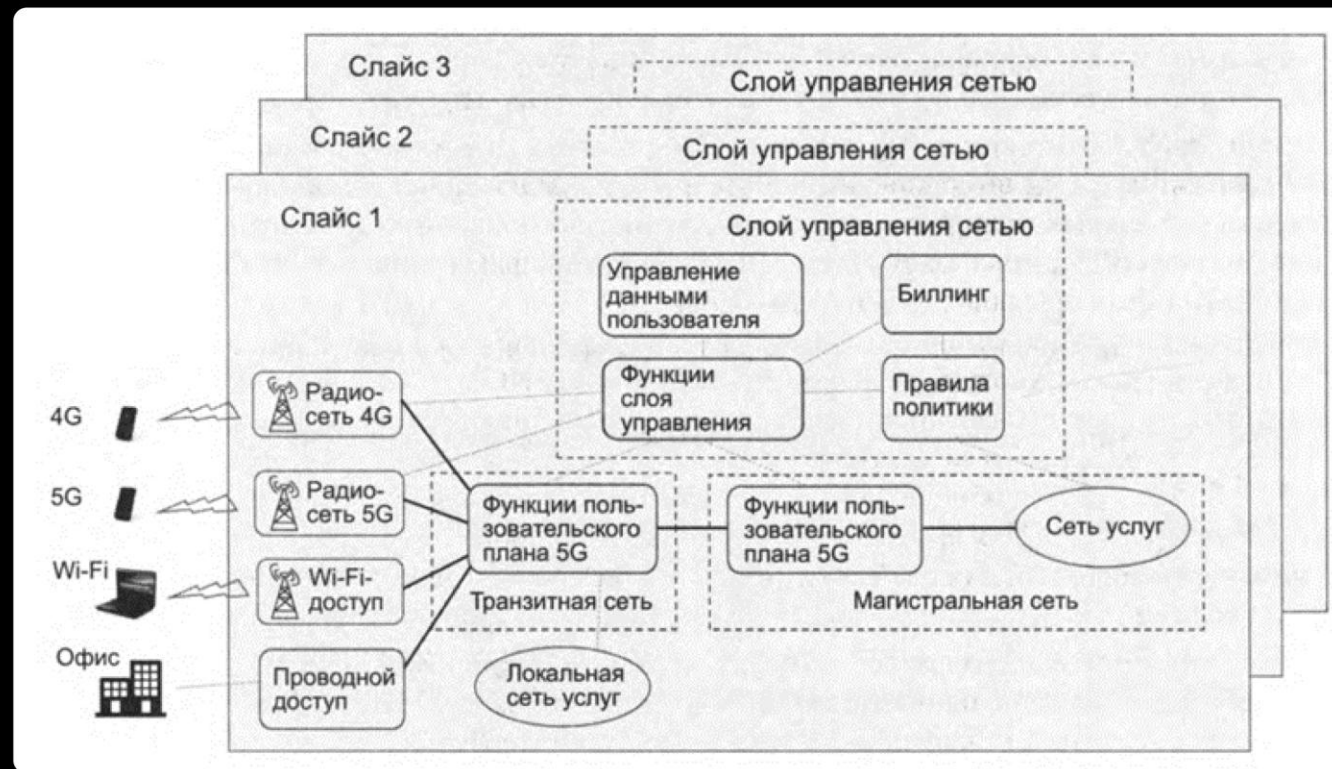


Источник: Олифер В. Г. Компьютерные Сети. Принципы, технологии, протоколы, 2020

Заключение

Архитектуры

Архитектура 5G сетей



Источник: Олифер В. Г. Компьютерные Сети. Принципы, технологии, протоколы, 2020

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»

Тема:

Поколения сотовой связи

Выполнила Крабу Кира Сергеевна

Москва – 2022

