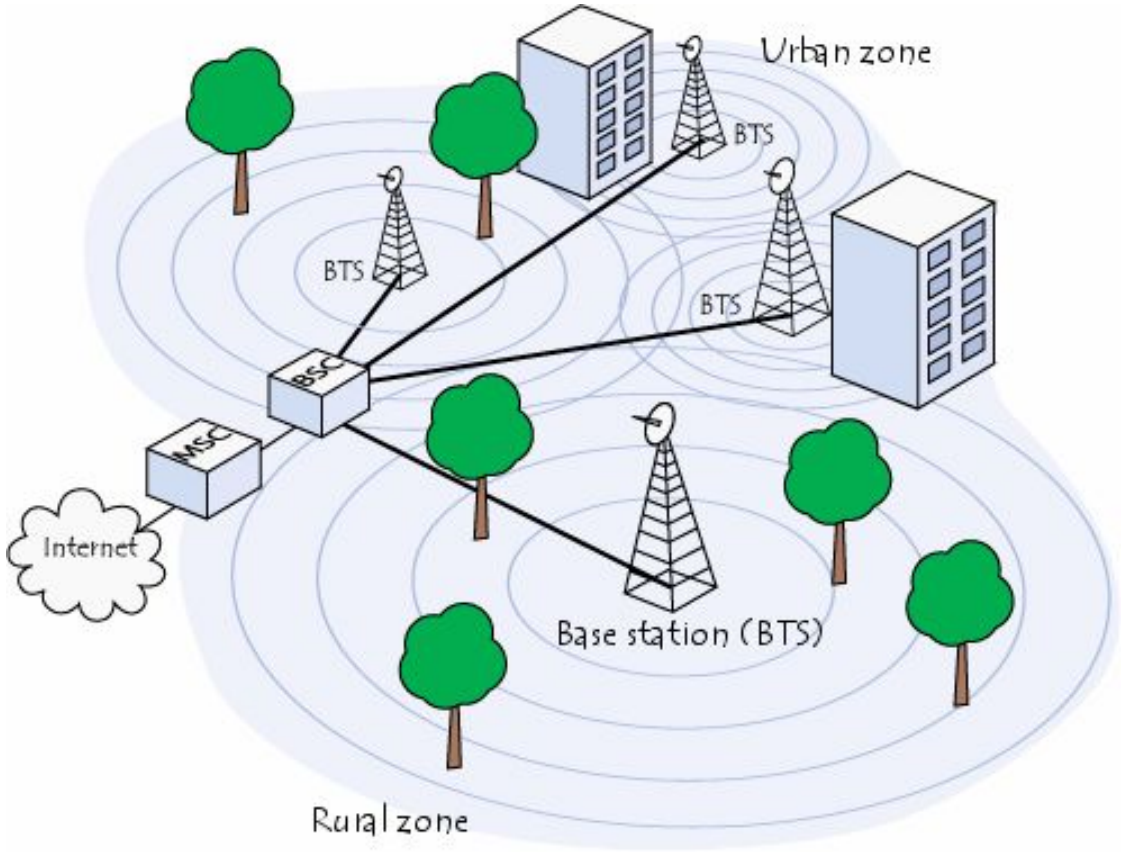
GSM

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕОРИЯ

ВВЕДЕНИЕ

СЕТЕВОЕ ПОКРЫТИЕ



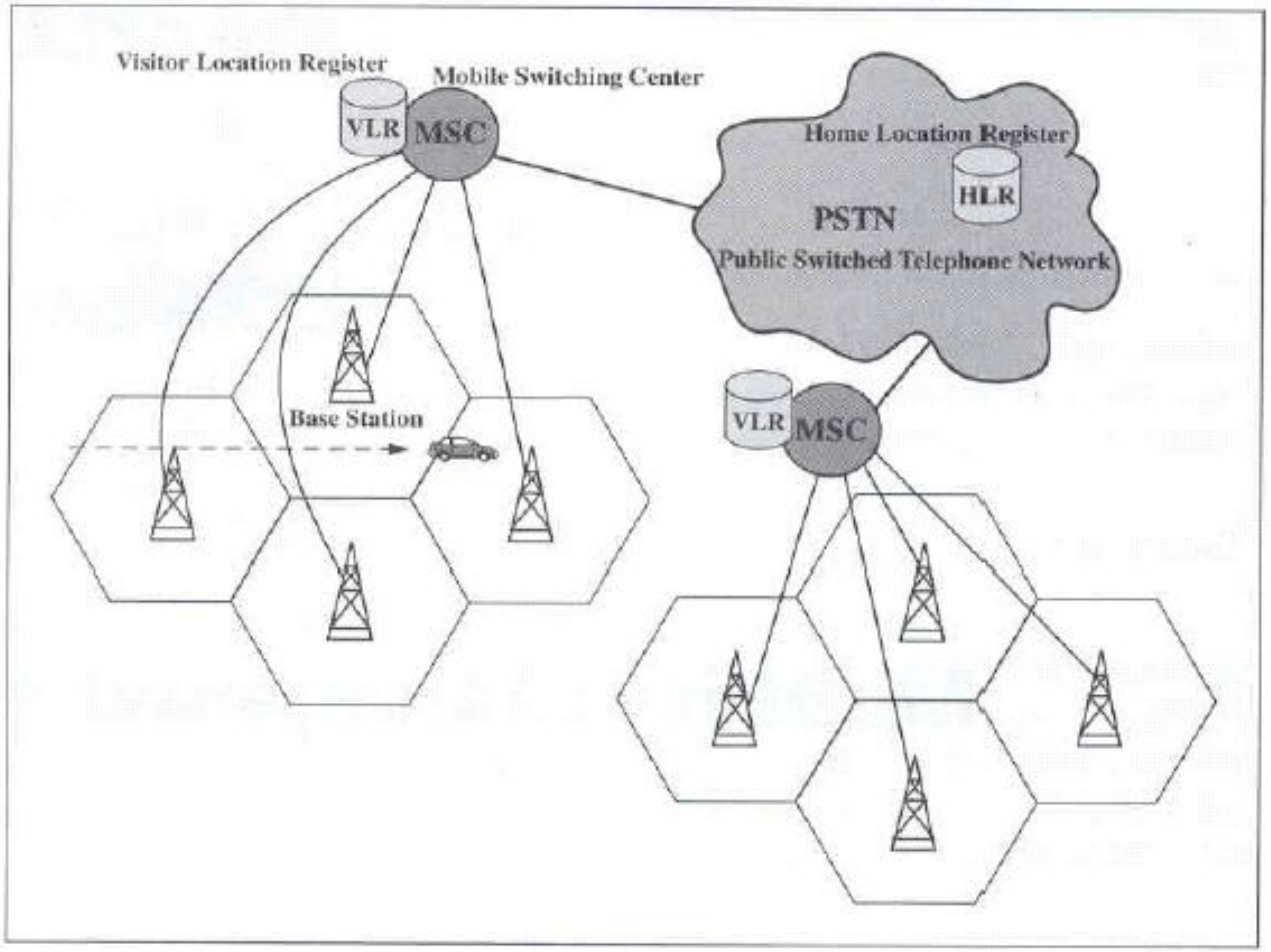
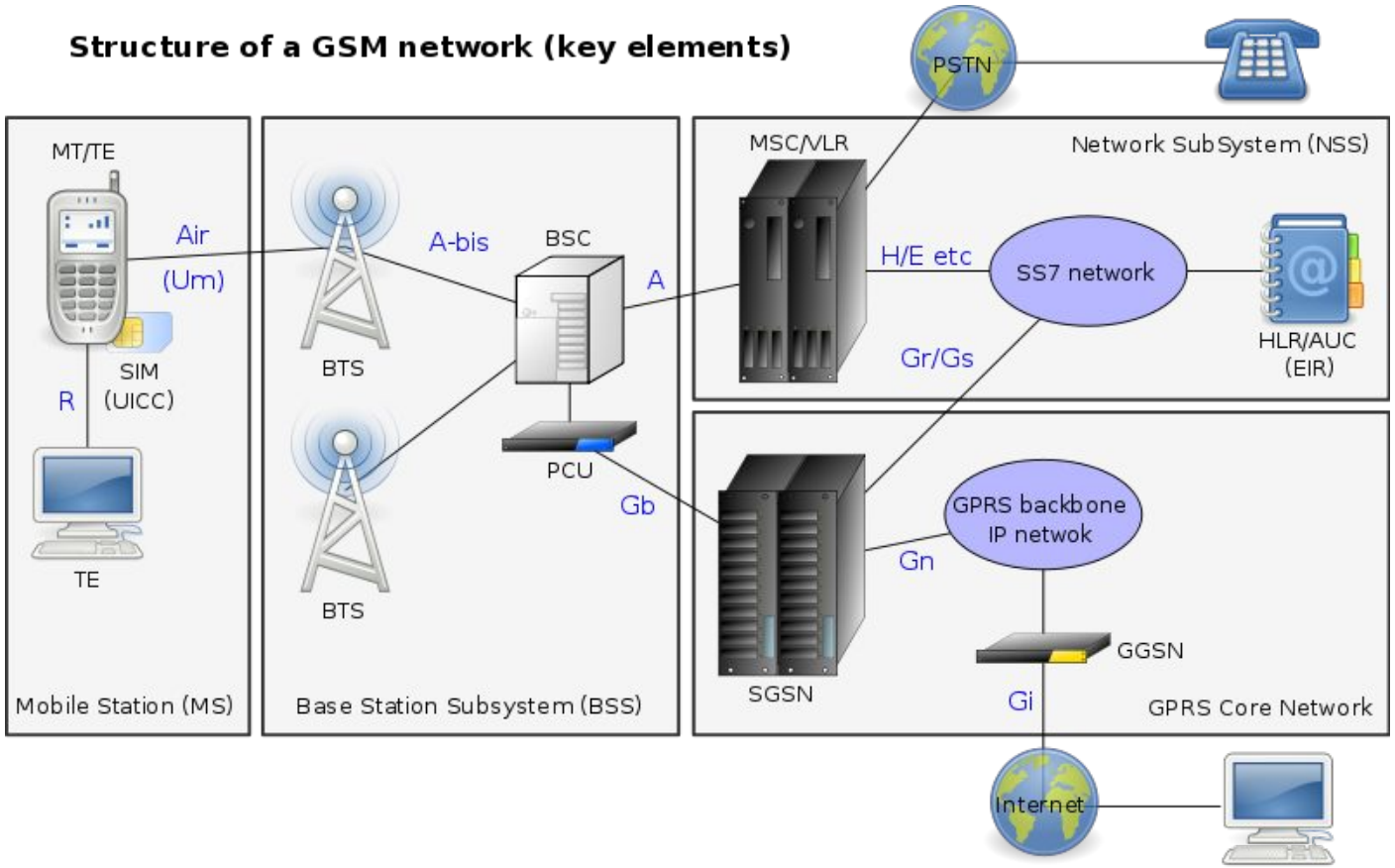


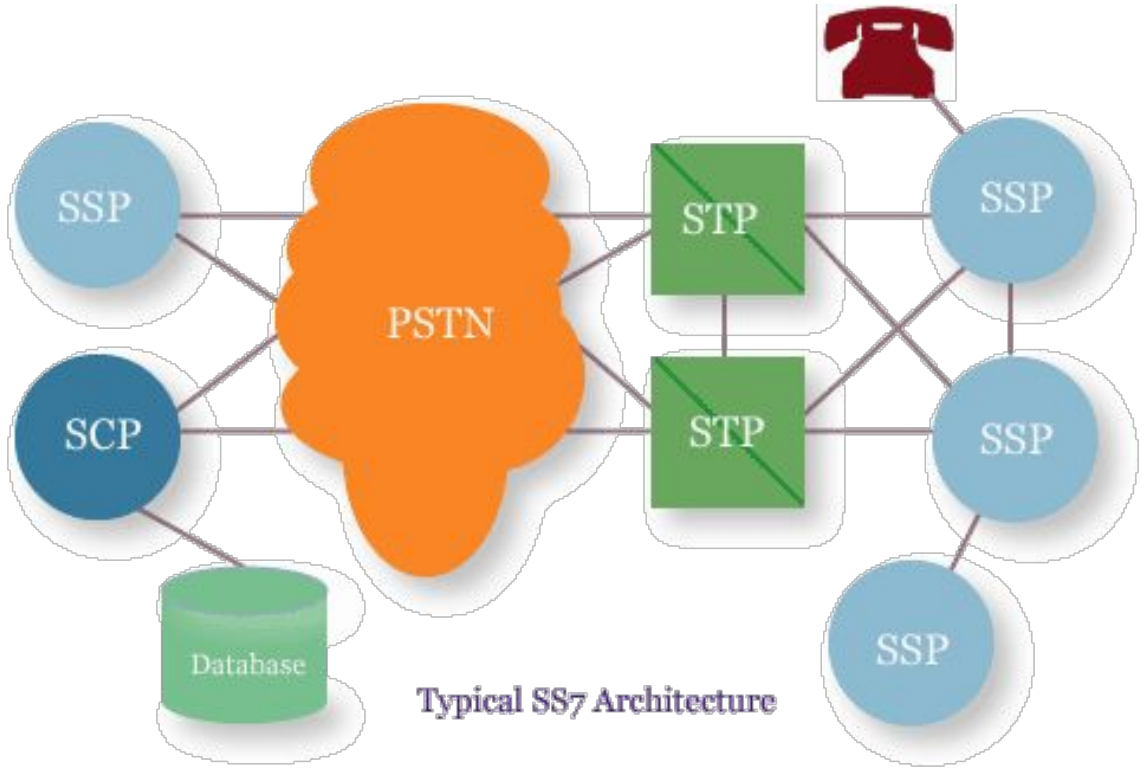
Figure 2.1 A common PCS network architecture.

КАК ВЫГЛЯДЯТ БАЗОВЫЕ СТАНЦИИ?

ИНФРАСТРУКТУРА СЕТЕЙ GSM



OKC-7 (SS7)

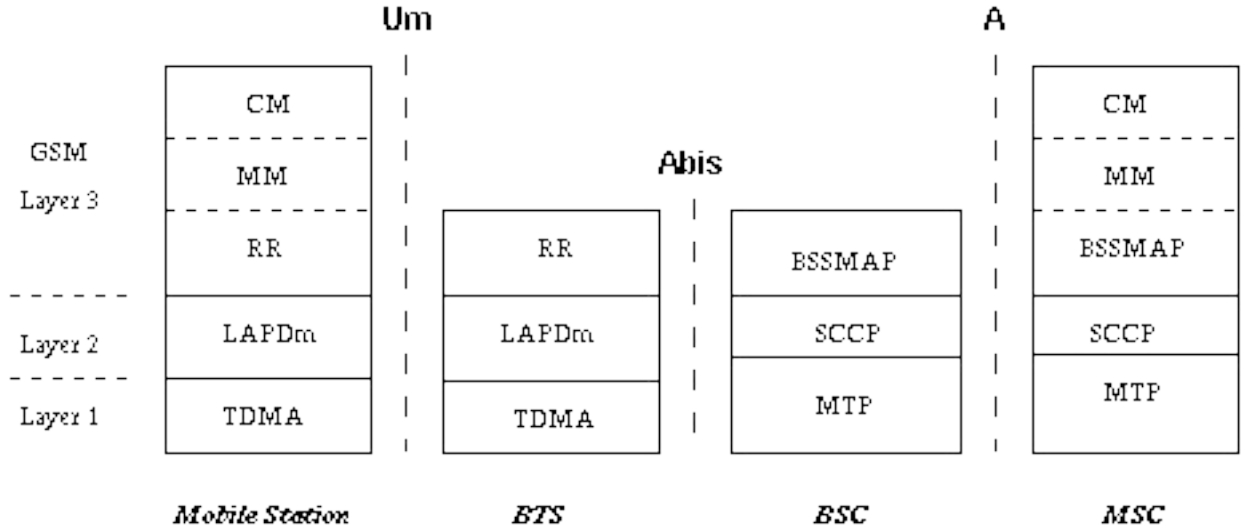

SSP
PSTN
STP
SSP
SCP
STP
SSP
Database
SSP
Typical SS7 Architecture

ТЕОРИЯ

UM ИНТЕРФЕЙС

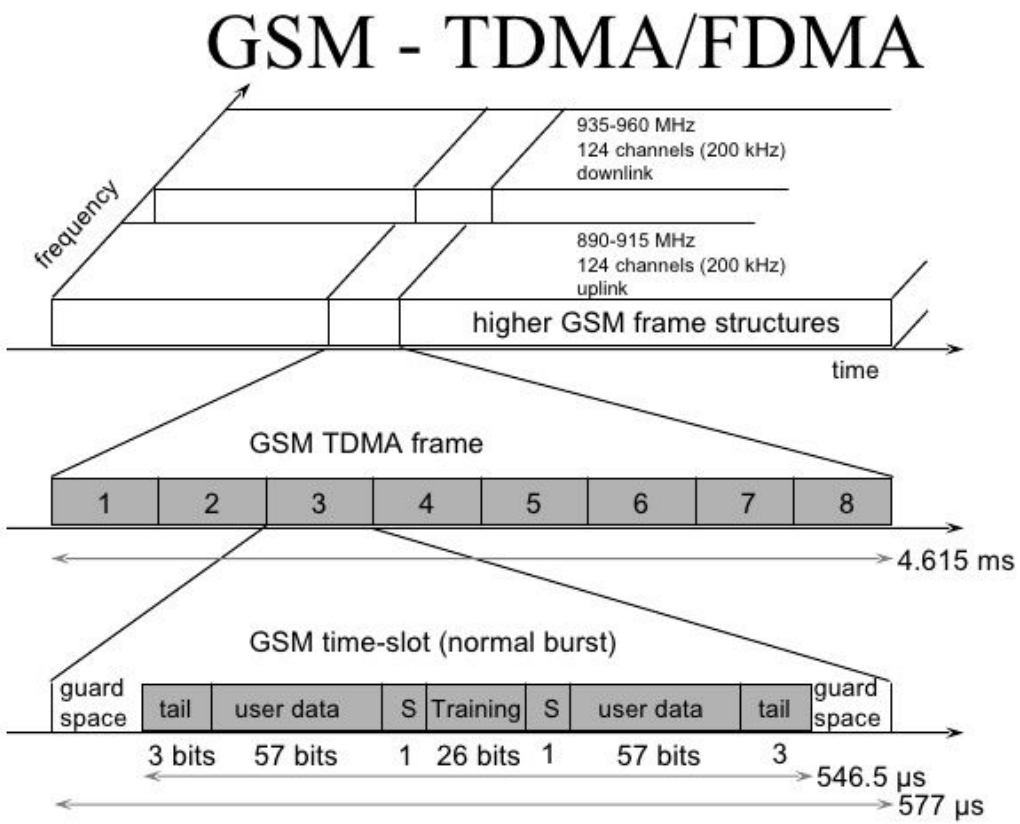
СТЕК ПРОТОКОЛА

- Layer 3
  - Сетевой уровень
  - GSM 04.{ 07, 08, 10, 11 }
- Layer 2
  - Канальный уровень
  - GSM 04.06
- Layer 1
  - Физический уровень
  - Описывает взаимодействие устройств в радиоэфире
  - GSM 05.xx



ФИЗИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ
РАЗДЕЛЕНИЕ МНОЖЕСТВЕННОГО ДОСТУПА

- FDMA
  - Frequency Division Multiple Access
- TDMA
  - Time Division Multiple Access

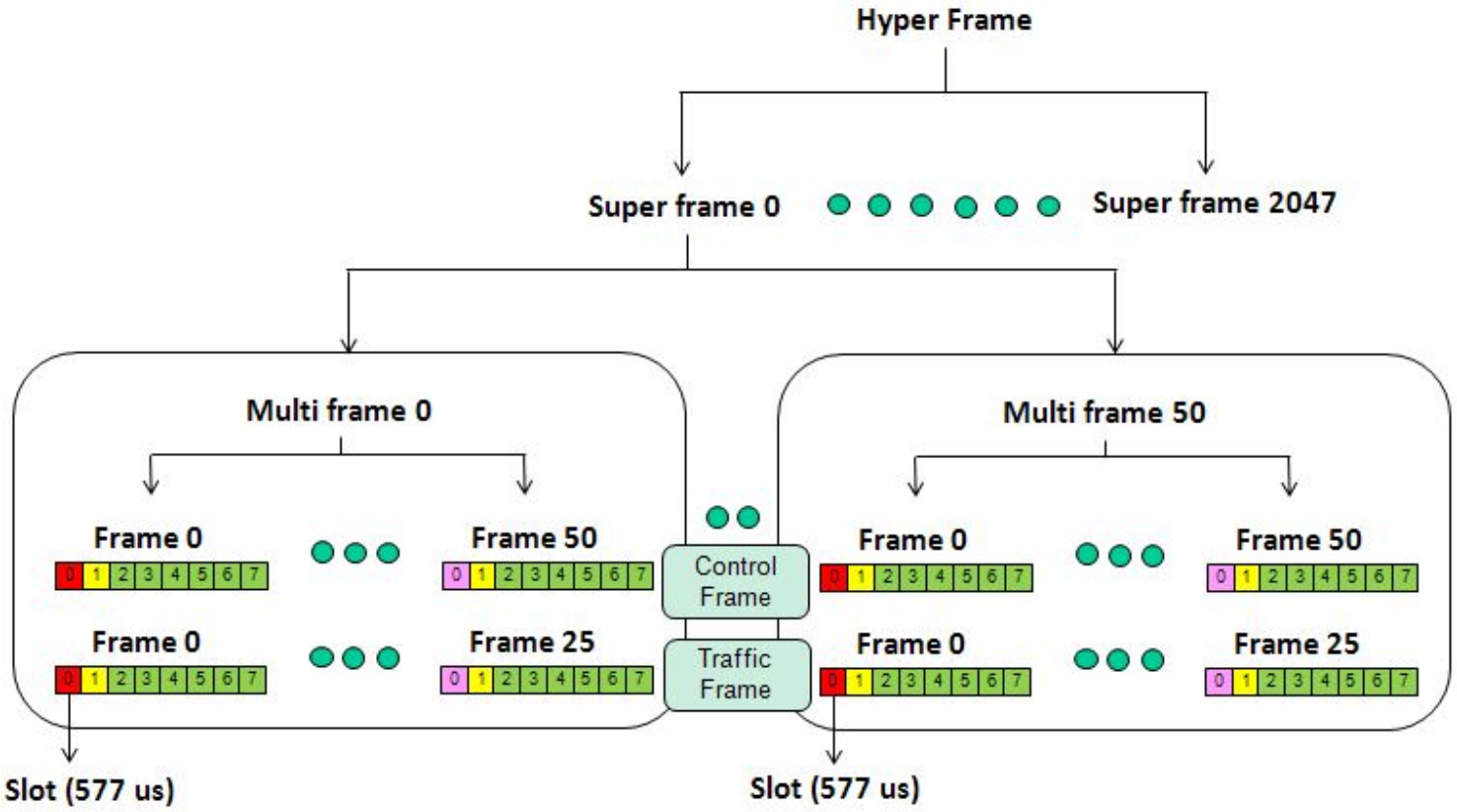


FDMA

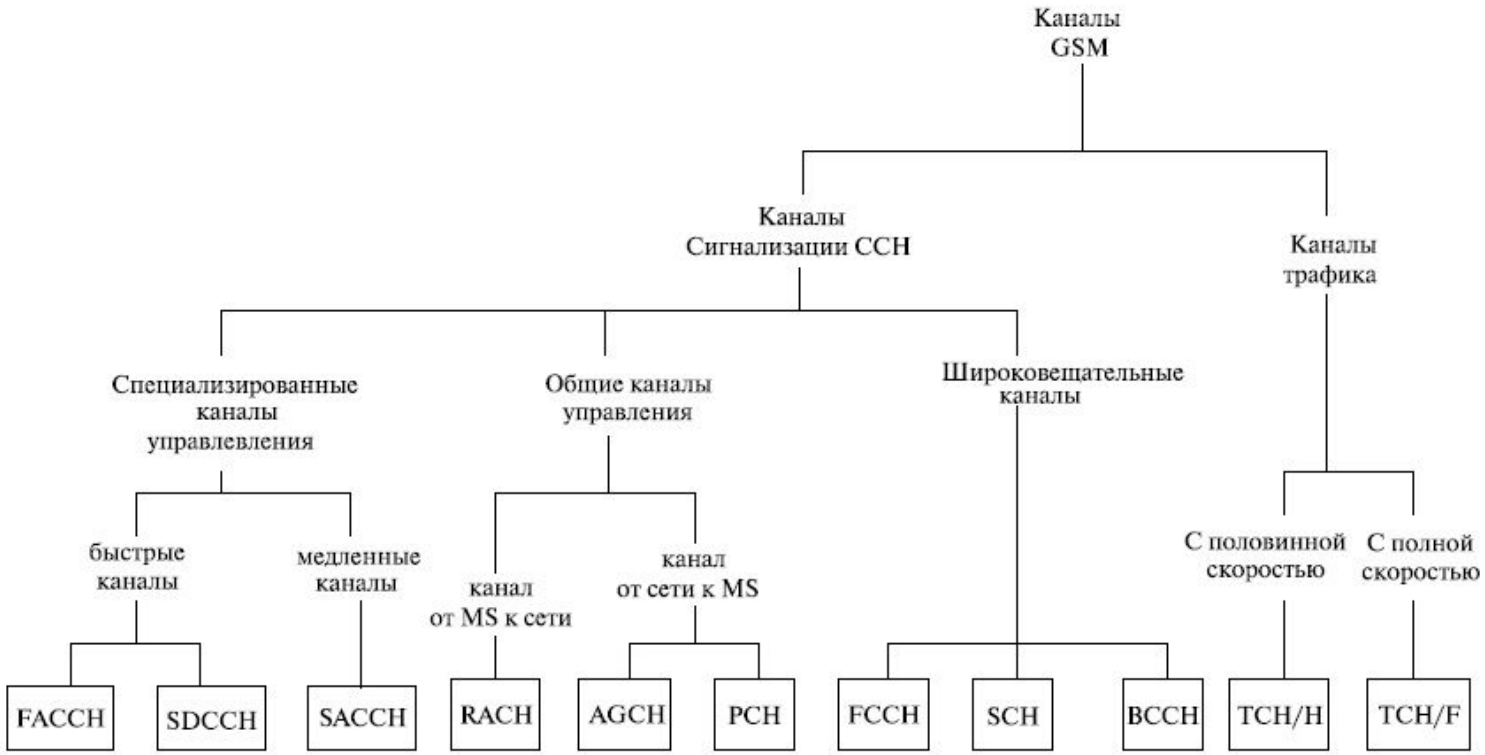
- Несколько диапазонов
  - GSM-850, E-GSM-900, DCS-1800, PCS-1900
- Frequency Division Duplex
  - Downlink
  - Uplink
- ARFCN
  - Определяет частоту UL/DL

System	Band	Uplink	Downlink	Channel Number
GSM 400	450	450.4 - 457.6	460.4 - 467.6	259 - 293
GSM 400	480	478.8 - 486.0	488.8 - 496.0	306 - 340
GSM 850	850	824.0 - 849.0	869.0 - 894.0	128 - 251
GSM 900 (P-GSM)	900	890.0 - 915.0	935.0 - 960.0	1 - 124
GSM 900 (E-GSM)	900	880.0 - 915.0	925.0 - 960.0	975 - 1023, (0, 1-124)
GSM-R (R-GSM)	900	876.0 - 915.0	921.0 - 960.0	955 - 973, (0, 1-124, 975 - 1023)
DCS 1800	1800	1710.0 - 1785.0	1805.0 - 1880.0	512 - 885
PCS 1900	1900	1850.0 - 1910.0	1930.0 - 1990.0	512 - 810

TDMA

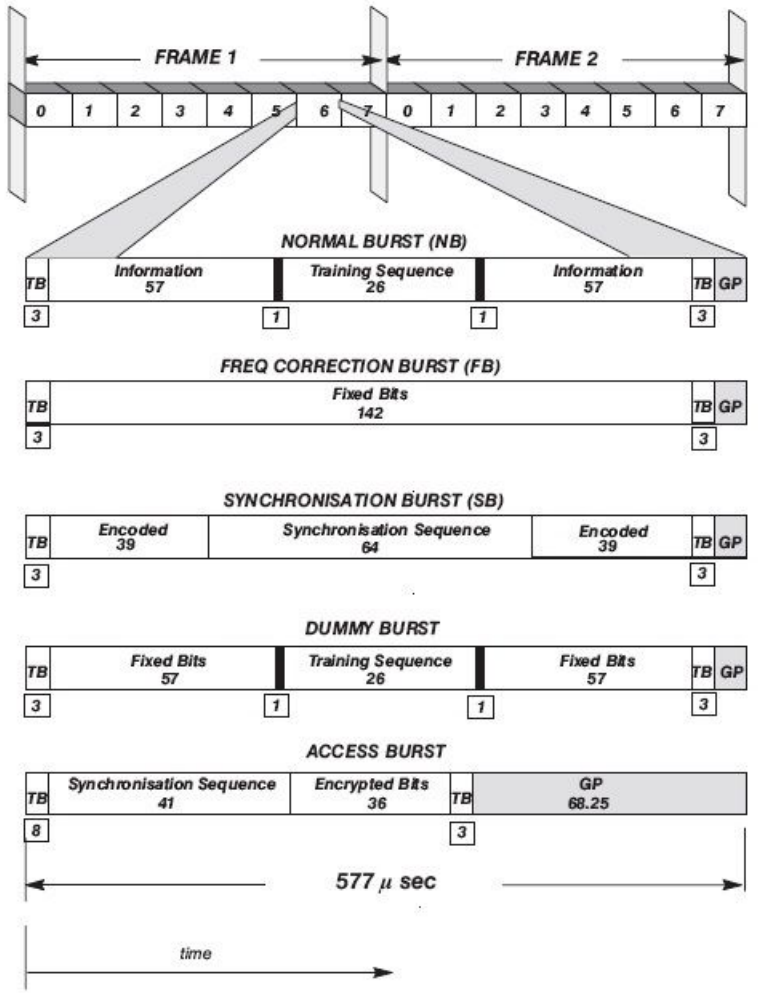

Hyper Frame
Super frame 0
Super frame 2047
Multi frame 0
Multi frame 50
Frame 0
Frame 50
Frame 0
Frame 25
Control Frame
Traffic Frame
Frame 0
Frame 50
Frame 0
Frame 25
0 1 2 3 4 5 6 7
Slot (577 us)
Slot (577 us)

ЛОГИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ



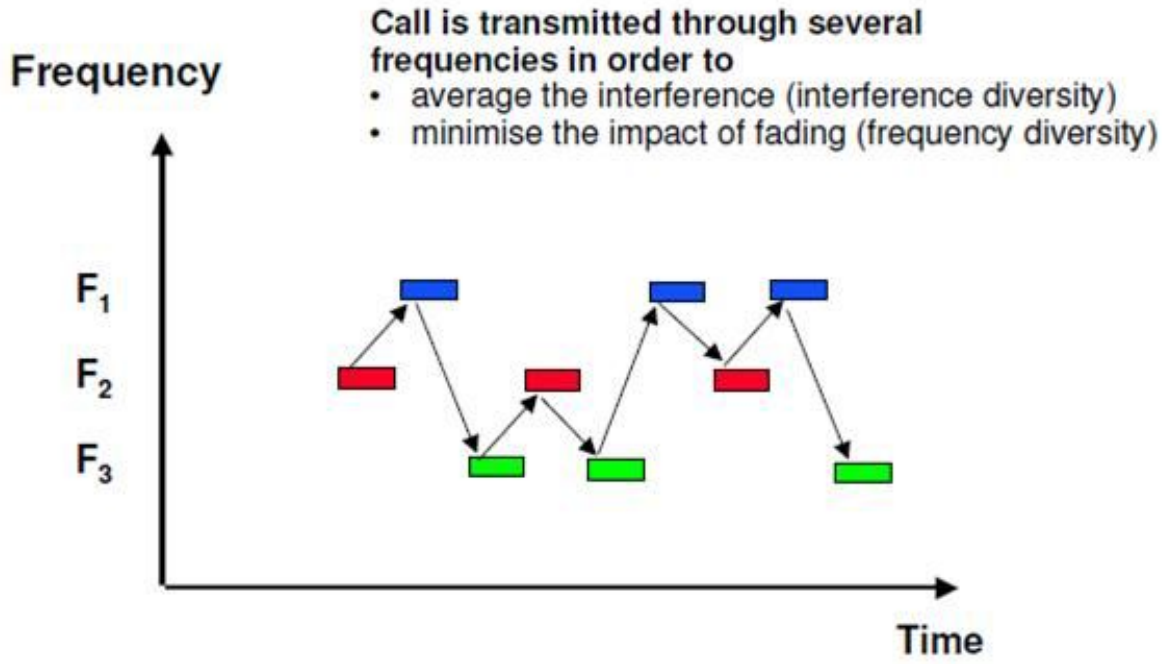
ЧТО ТАКОЕ BURST?
ВИДЫ BURST

- Normal Burst
- Frequency Correction Burst
- Synchronization Burst
- Dummy Burst
- Access Burst



FREQUENCY HOPPING

- Уменьшение влияния интерференции
- Усложнение глушения сигнала
- Повышение безопасности сети



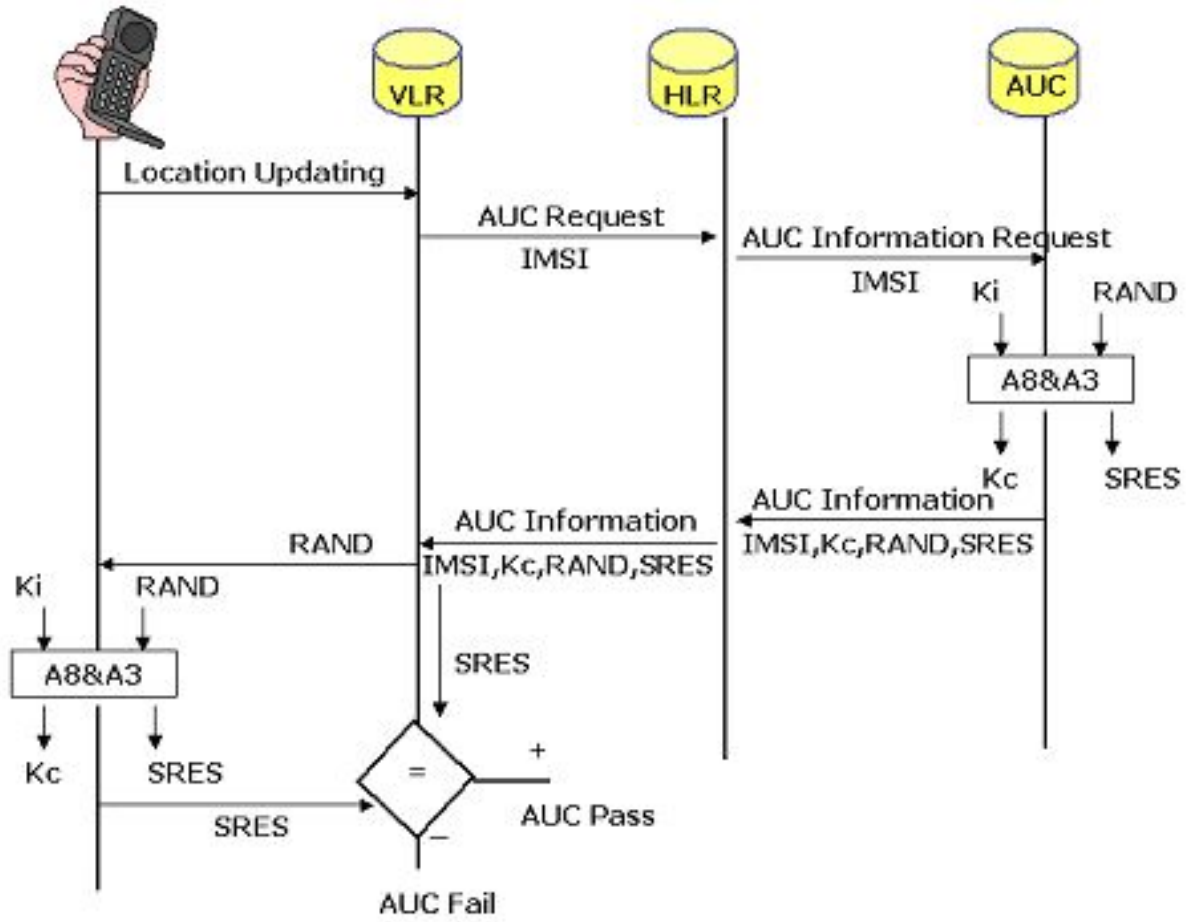
ТЕОРИЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ АБОНЕНТОВ

- IMSI – идентификация мобильного абонента
- IMEI – идентификатор мобильного оборудования
- TMSI – временный идентификатор абонента

АУТЕНТИФИКАЦИЯ



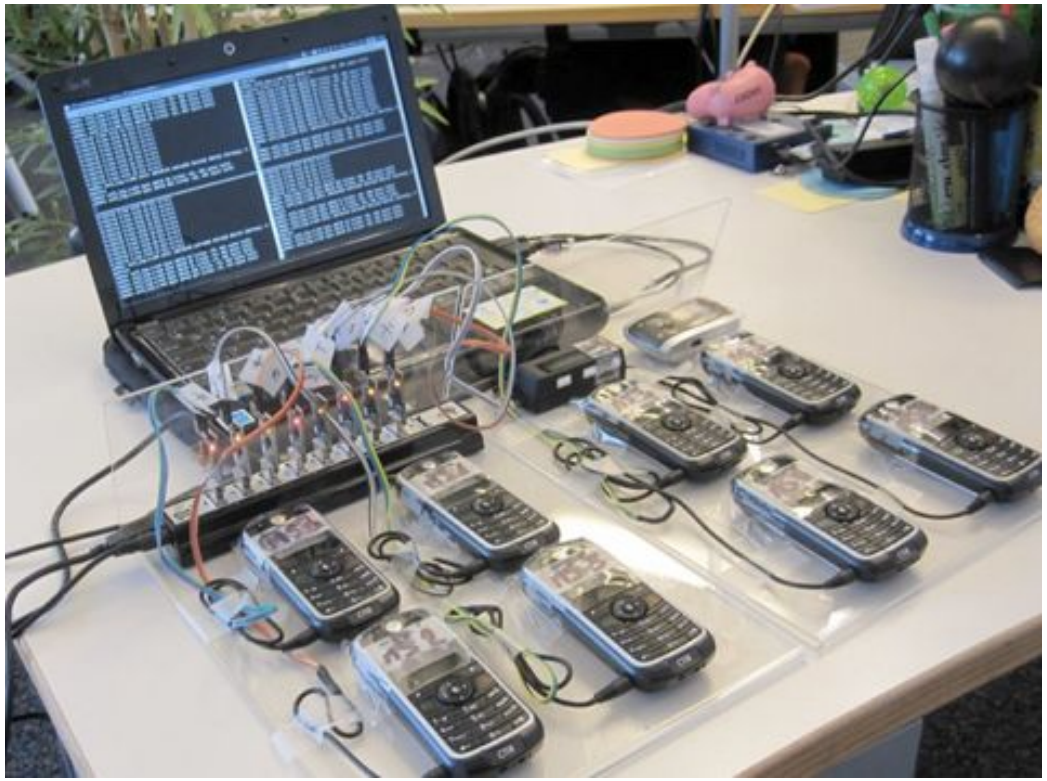
ПРОБЛЕМЫ

- Односторонняя аутентификация Rogue BTS
- Ненадежное шифрование Kraken
- Уязвимость к атакам со стороны SS7 сети

ПРАКТИКА

OSMOCOM-BB

ВВЕДЕНИЕ



BRANCHES

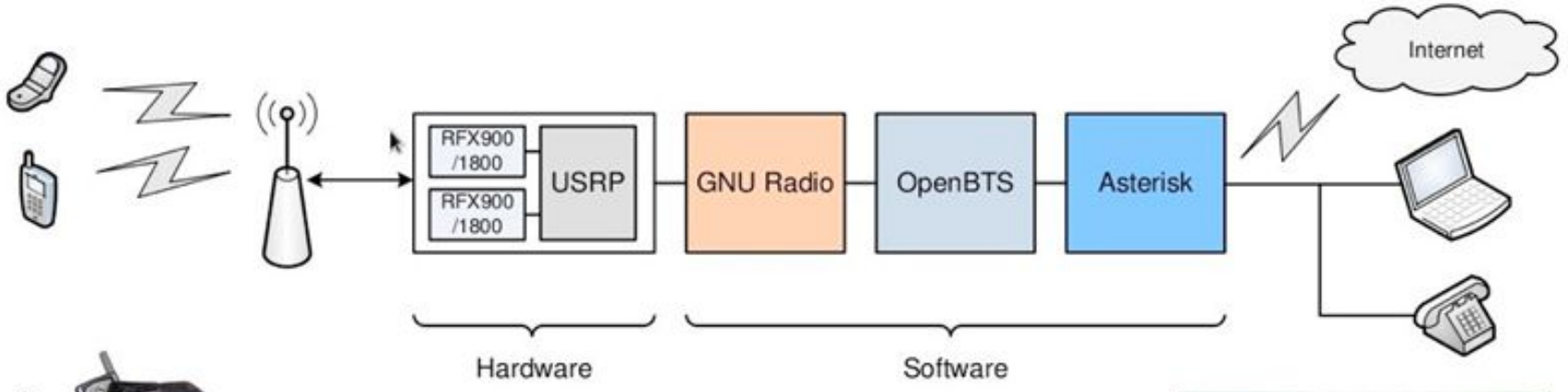
- master
- sylvain/burst_ind
  - Упор на сниффинг GSM
- sylvain/testing
  - Transceiver app
- jolly/testing
- jolly/emi
  - Проведение стресс-тестов
- jolly/menu
  - Хранение приложений в Flash-памяти телефона
- luca/catcher
  - Ловушка для Rogue BTS
- luca/libosmosim

SHOW TIME

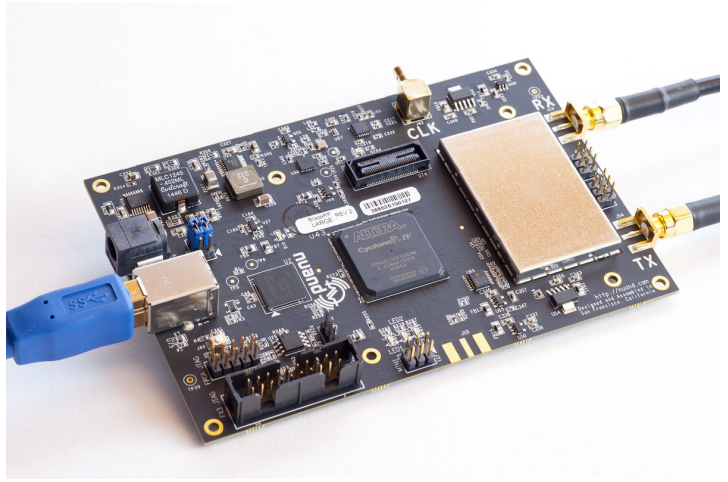
ПРАКТИКА

ROGUEBTS

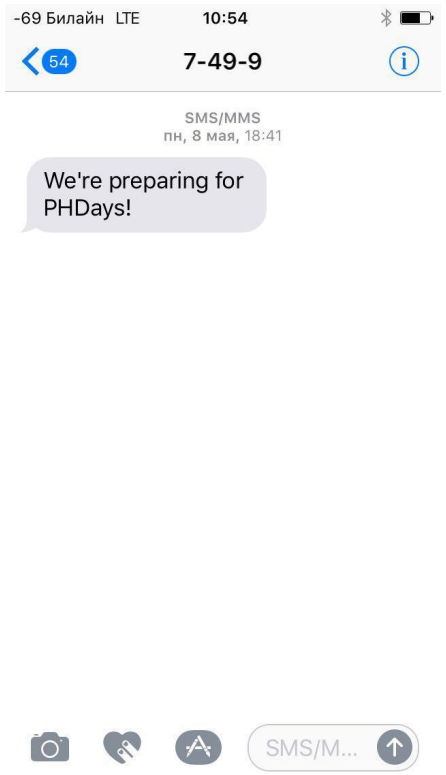
ЧТО ЭТО ТАКОЕ? ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО?

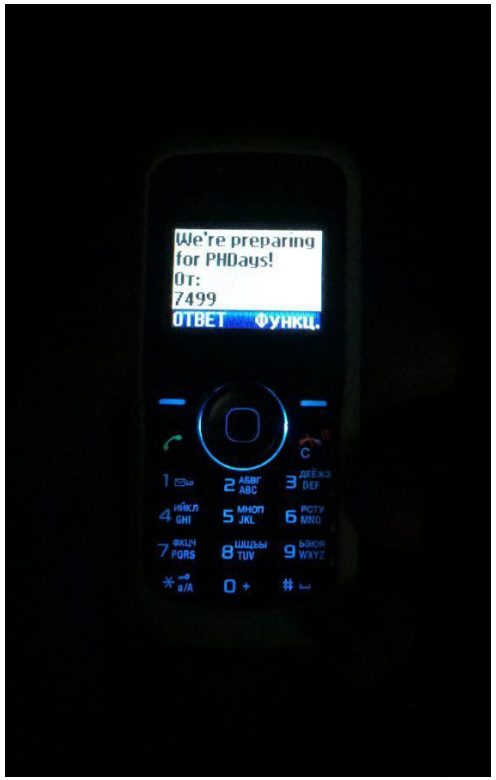


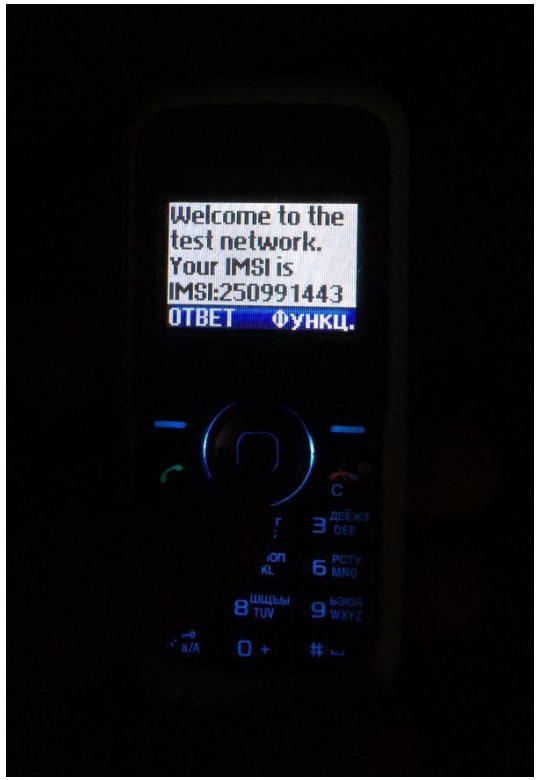
ЧТО ТАКОЕ SDR?



И ЧТО МЫ С ЭТИМ СМОЖЕМ СДЕЛАТЬ?







ССЫЛКИ

- Теория
  - https://habrahabr.ru/post/268127/
  - http://www.teletopix.org/category/gsm/
  - http://www.sharetechnote.com/html/
  - http://www.csie.ntpu.edu.tw/~yschen/course/95-1/
  - http://www.ciens.ucv.ve:8080/genasig/sites/redesmov/archivos/GSM.pdf
  - http://read.pudn.com/downloads102/doc/comm/418135/DM_7_GSM_Protocol_Architecture.pdf

ССЫЛКИ

- Wikipedia
  - https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Network_switching_subsystem
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Um_interface
  - https://en.wikipedia.org/wiki/GSM_frequency_bands
  - https://ru.wikipedia.org/wiki/ОКС-7

ССЫЛКИ

- Сборник статей об атаках
  - https://github.com/axilirator/plmn-research/tree/master/security
- Kraken
  - https://srlabs.de/bites/decrypting-gsm/
- GSM fuzzing
  - https://fuzzinginfo.files.wordpress.com/2012/05/gsm_fuzzing.pdf
- Practical Cellphone Spying
  - https://www.youtube.com/watch?v=fQSu9cBaojc
- Easy 4G/LTE IMSI Catchers for Non-Programmers
  - https://arxiv.org/pdf/1702.04434.pdf

ССЫЛКИ

- OpenBTS
  - http://openbts.org/w/index.php?title=Main_Page
  - http://openbts.org/site/wp-content/uploads/2014/07/OpenBTS-4.0-Manual.pdf
  - http://openbts.org/site/wp-content/uploads/ebook/Getting_Started_with_OpenBTS_Range_Networks.pdf
- OsmocomBB
  - http://osmocom.org/projects/baseband/wiki
  - https://habrahabr.ru/post/260213/