

可能是全宇宙最通俗易懂的通信课

彻底搞懂LTE的帧结构（上）

By @捻叶成剑

必备背景知识

OFDM、多址技术、调制技术、FDD和TDD

在前面的视频中全部讲过

涉及内容

- 1、通信里面无线帧的逻辑？
- 2、帧的分类？
- 3、FDD的帧结构？
- 4、什么是TTI？
- 5、调度是什么意思？
- 6、什么是OFDM符号？
- 7、RE和RB？
- 8、LTE理论网速的计算（毛速率）？

无线通信帧（ frame ）的逻辑

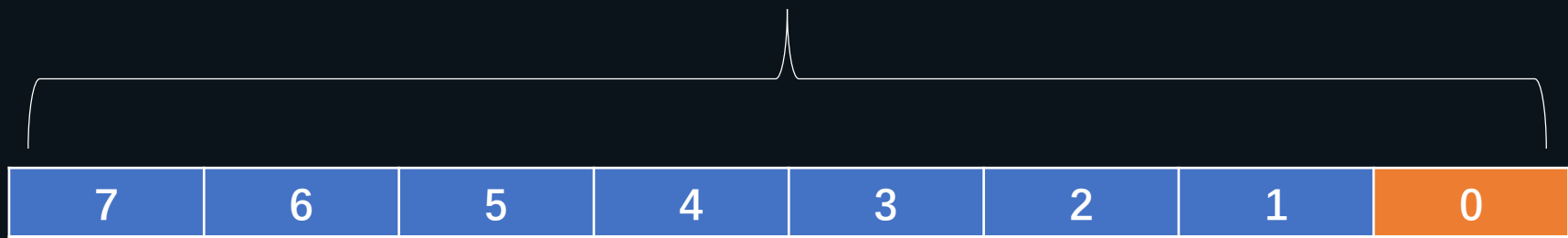
帧即周期：

在这个周期内，一个小区会给正在与本小区做业务的所有用户发送一遍数据。

帧即周期

GSM的帧

4.615ms帧



0.577ms
时隙

控制信息



全速率

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期天
A	B	C	D	E	F	G
第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	第7周

帧即周期：

在这个周期内，一个小区会给正在与本小区做业务的所有用户发送一遍数据。

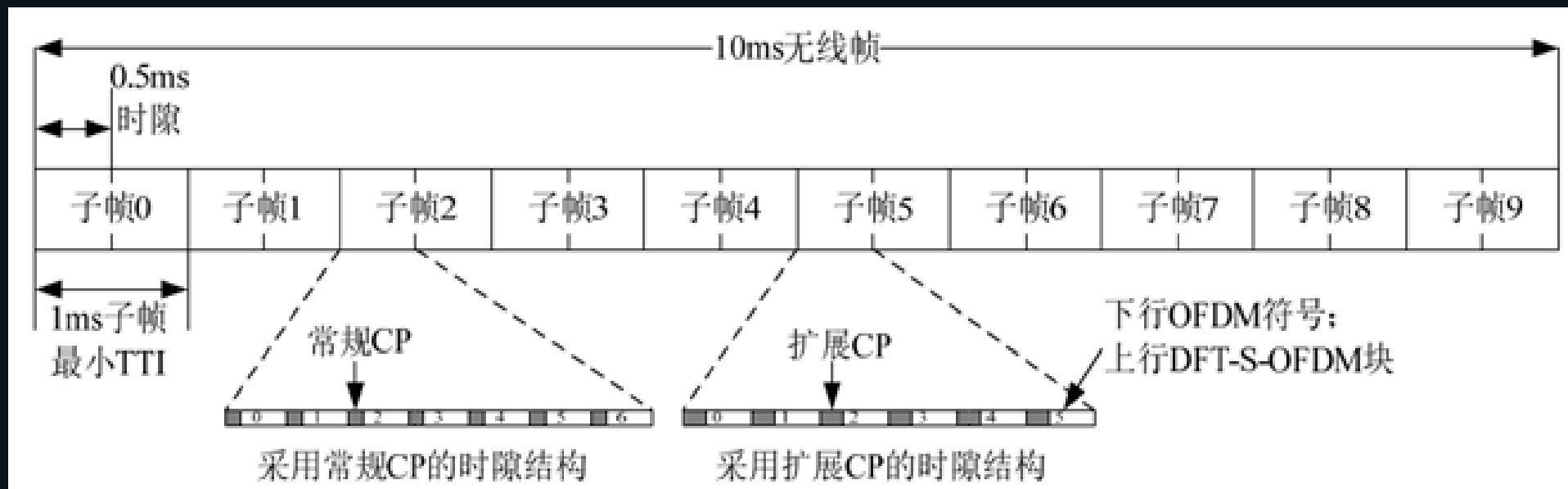
4G的帧结构分类

LTE共支持两种无线帧结构：

类型1，适用于频分双工FDD

类型2，适用于时分双工TDD

FDD的帧结构



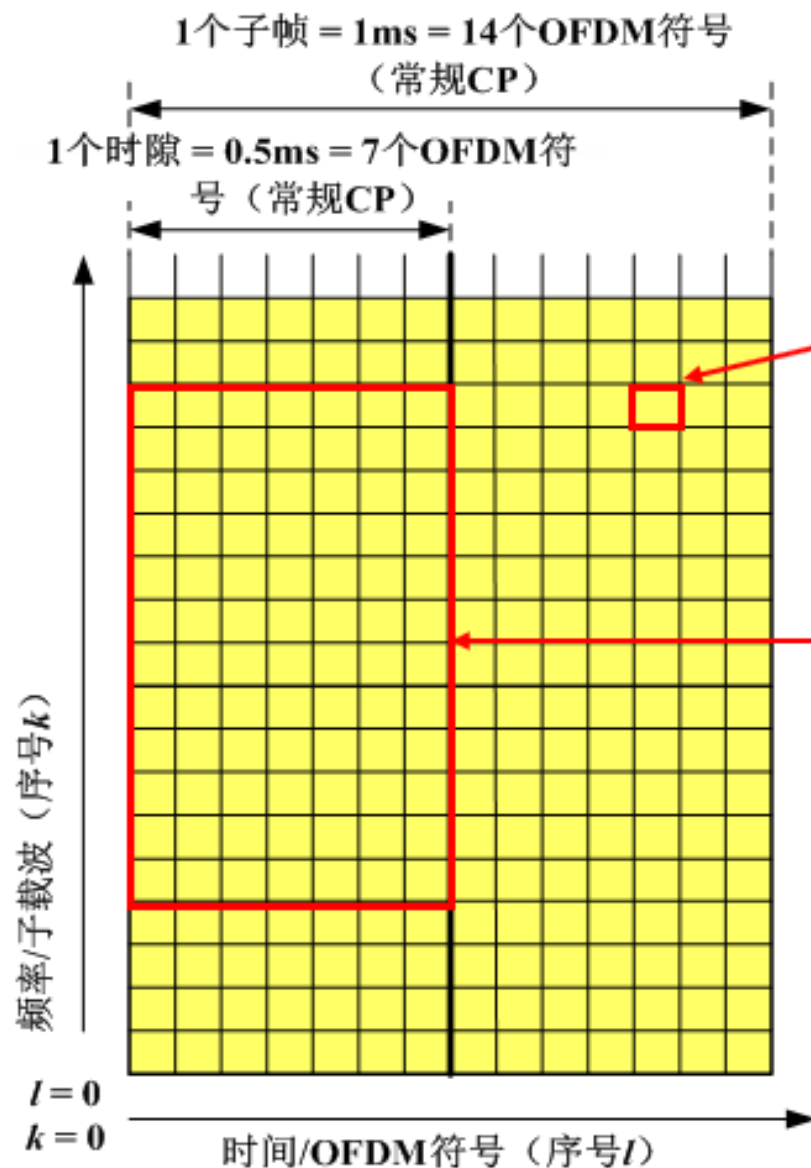
TTI：传输时间间隔

OFDM符号：调制好的一个波形

LTE最高阶调制方式：
64QAM

一个RE对应一个波形
最多传6bit数据

一个RB=12*7=84个RE
(常规CP)
最多传504个bit数据



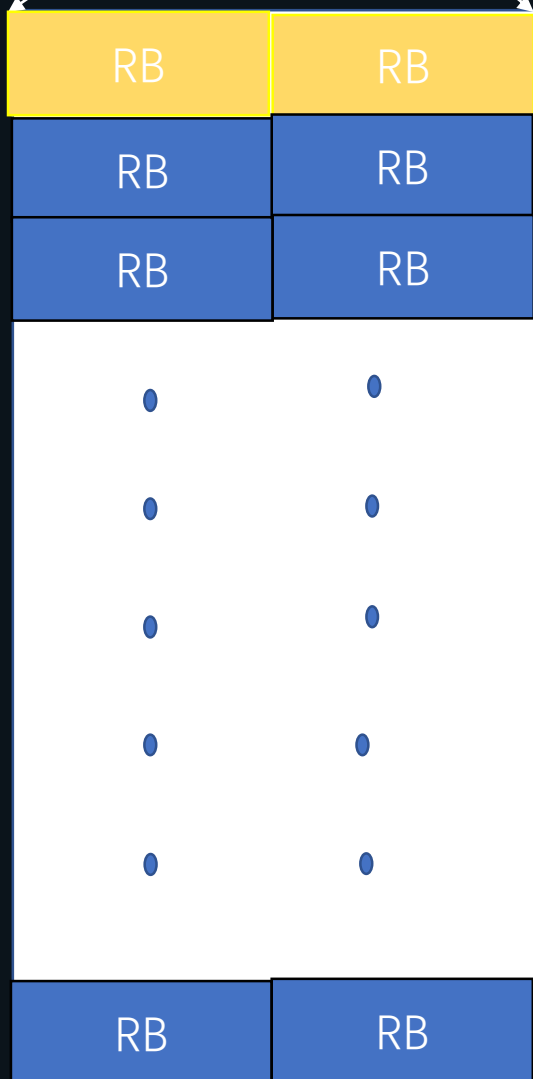
RE (Resource Element)

最小的资源单位，时域上为1个符号，频域上为1个子载波

用 (k, l) 标记

RB (Resource Block)

业务信道的资源单位，时域上为1个时隙，频域上为12个子载波



一个子载波15KHZ

LTE带宽	1.4M	3M	5M	10M	15M	20M
频率轴RB数量	6	15	25	50	75	100

一个子帧内有
200个RB

一个子帧可以传输的数据=200*504=100800bit

LTE的毛速率=100800bit/1ms=100800000bit/s
=100.8Mb/s

100Mb/s的毛速率

有25%的系统开销，实际能用的是75Mb/s

如果双载波聚合一下，那么速率就会变成150Mbps

如果再2*2MIMO一下，那么速率就会变成300Mbps

So, FDD LTE的理论速率（20MHz带宽情况下）可以达到300mb/s

希望大家多多支持我的**5G**付费课程

可能是全宇宙最通俗易懂的通信课

5G核心原理进阶

@捻叶成剑出品

腾讯课堂链接

<https://ke.qq.com/course/3922159>

电脑或者安卓手机打开链接，苹果不支持

如果下载不了PPT，请私信我下载