

## LTE 峰值速率计算

LTE 的下行峰值速率 (peak data rate) 可定义为满足以下条件时的最大 throughput:

- 整个带宽均分配给一个 UE
- 使用最高阶的 MCS
- 使用可支持的最大天线数

在实际中, 需要考虑典型的无线信道开销, 如控制信道、参考信号、保护间隔等。

对于 FDD 而言, 峰值速率的计算方法如下:

1 slot = 0.5ms (一个系统帧 system frame 为 10ms, 每个子帧 subframe 为 1ms, 每个子帧包含 2 个 slot);

1 slot = 7 modulation symbols (使用正常长度的循环前缀 CP);

1 modulation symbol = 6 bits (使用 64QAM 调制)

单个子载波下的峰值速率 = 每个 slot 的 symbol 数 \* 每个 symbol 的 bit 数 / 每个 slot 所占的时间 =  $7 * 6 / 0.5\text{ms} = 84\text{kbps}$ 。(1s = 1000ms)

对于 20M 带宽而言, 100 个 RB 用于数据传输, 每个 RB 包含 12 个子载波, 共有 1200 个子载波, 则单天线下峰值速率为  $1200 * 84\text{kbps} = 100.8\text{Mbps}$ 。

如果是 4\*4 MIMO, 则峰值速率为单天线时的 4 倍, 即 403.2Mbps。如果使用 3/4 的信道编码, 则速率降低为 302.4Mbps。

**注:** 1) UE 看到的实际速率取决于即时的信道条件以及共享无线资源的用户数。例如: 如果由于信道质量较差, 调制从 64QAM 降低到 QPSK, 则速率从 302.4Mbps 降到 100.8Mbps。如果把码率从 3/4 降到 1/3, 则速率进一步降低到 44.8 Mbps。

2) 前面介绍的并未把 PDCCH、参考信号、PBCH、PSS/SSS 以及编码的开销考虑进去。假设这些开销总共为 25%, 非空分复用情况下, 真正可用于传输用户数据的最大速率为  $100.8\text{Mbps} * 75\% = 75.6\text{Mbps}$ 。

3) 也可以先计算 RE 总数, 再乘以每个 symbol 的 bit 数: 6, 得到峰值速率。

对于 TDD 而言, 由于一个 10ms 的系统帧内既存在下行子帧, 又存在上行子帧, 以及特殊帧的存在, 因此同等条件下, 其峰值速率小于 FDD 的峰值速率。(根据下行子帧在一个系统帧中所占的比例, 乘以相应的系数)

### 【参考资料】

1、[How to calculate peak data rate in LTE?](#)

2、[LTE Data Rate Calculation](#)

注：更多内容，请参见我的博客：<http://blog.sina.com.cn/ilte>。如需转载，  
请标明出处。

作者：温金辉