

物联网与车载通信的共性技术探索

陈正川


czc@cqu.edu.cn

2018.08.30

重庆大学

通信工程学院

报告提纲



- ✓ 1. 研究方向介绍
- ✓ 2. 海量终端接入
- ✓ 3. 高可靠低延迟通信
- ✓ 4. 小结

1.研究方向介绍



- ✓ 研究领域：无线通信、无线网络
- ✓ 研究兴趣：物联网（IoT），高可靠低延迟通信，无人机网络，车载通信、移动通信网络中通信、计算资源配置和优化
- ✓ 顺应5G通信系统的发展，依托物联网和移动通信网络中需求的发展趋势，开展相关无线通信技术的研究工作

1.研究方向介绍：5G、物联网、车载通信

✓ 5G New Radio三大应用场景

- eMBB增强的移动宽带服务

-- 逐步试点

- mMTC海量终端接入

-- 大数据分析

-- 数据处理的基础

- uMTC超高服务质量通信

-- 远程驾驶、自动驾驶

-- 工业自动化

✓ 物联网

- 感知信息接入
- 决策
- 对终端驱动



和车联网契合

1.研究方向介绍

- ✓ 海量终端接入：大数据分析、数据处理的基础
 - 海量终端中活跃终端的识别
 - 活跃终端数据传输调度
 - 中短数据包传输需求要求可控开销和时延
- ✓ 超高服务质量通信：远程驾驶，自动驾驶，工业自动化
 - 极端苛刻的通信服务质量要求
 - 毫秒级端到端延迟， 10^{-7} 丢包率
 - 99.999%的空时高覆盖
 - 可观的系统服务范围

海量终端接入的延迟优化

高可靠低延迟通信距离扩增

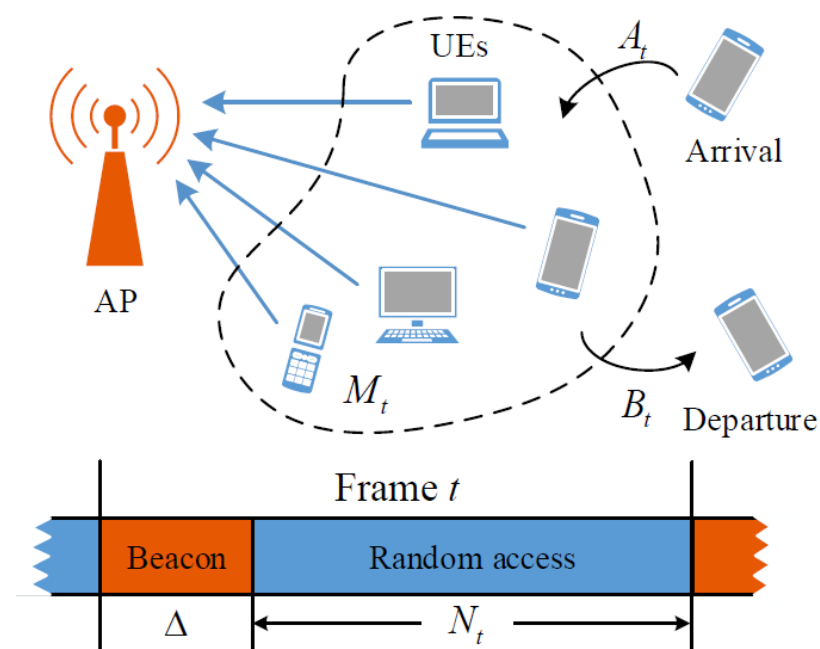
2.海量终端接入：延迟优化

✓ 既有随机接入

- 面向移动手持设备
- 信令开销占比不适宜短数据包和海量终端通信
- 终端数量增大将带来频繁数据包碰撞：延迟增大、可靠性降低

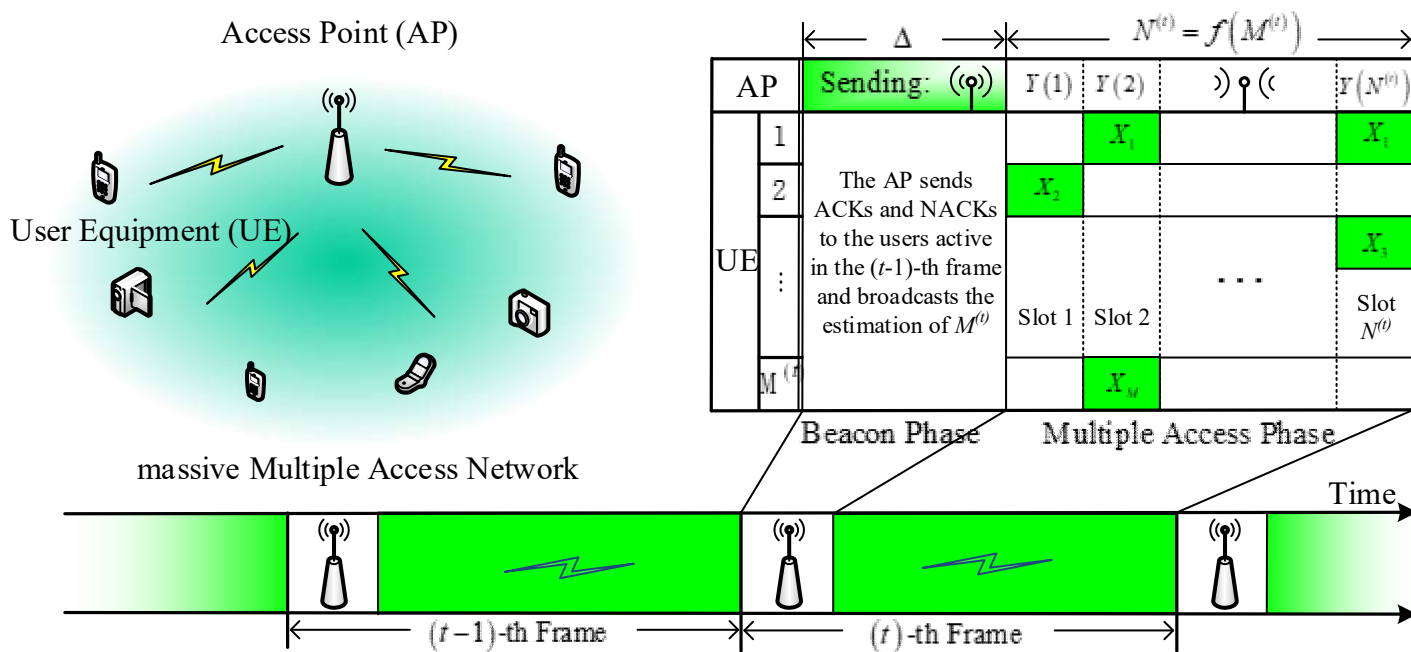
✓ 机器类终端对随机接入的要求

- 海量的连接个数
- 低信令开销
- 对业务负载具有较高自适应性
- 保障低延迟



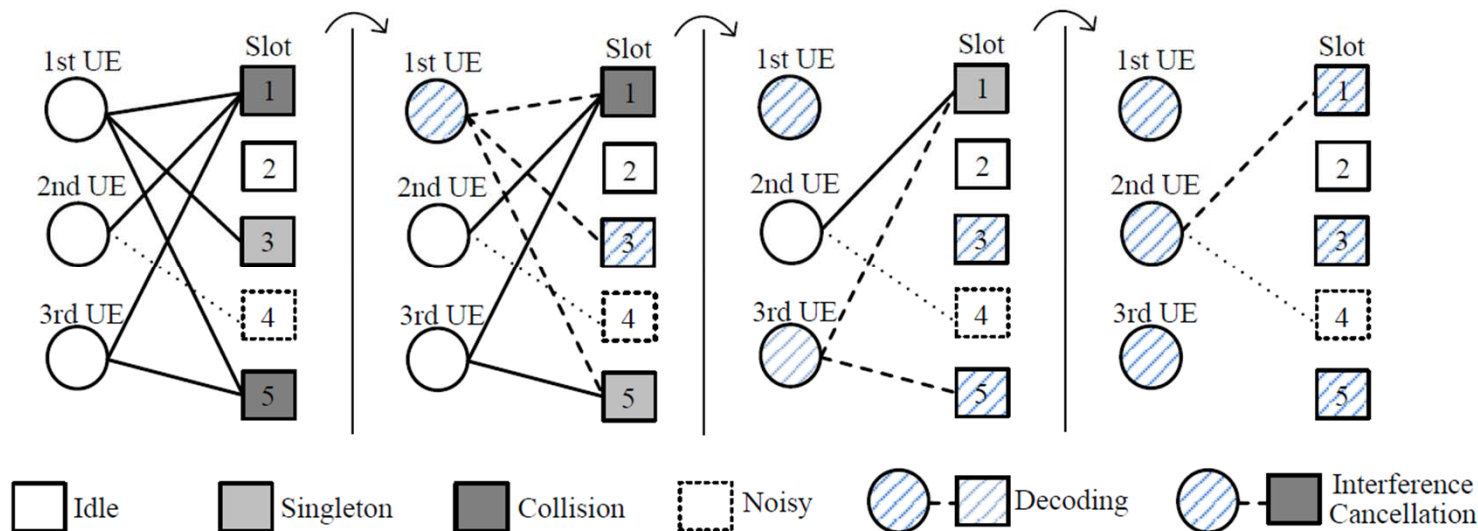
2.海量终端接入：延迟优化

- ✓ 海量终端中活跃终端的识别：无差别解调
- ✓ 活跃终端数据传输调度：伪随机发送
- ✓ 中短数据包传输需求要求可控的开销：压缩信令交互
- ✓ 业务负载的强弱变化：自适应帧长



2.海量终端接入：延迟优化

- ✓ 核心技术：连续干扰消除及其参数设计框架
- ✓ 节点的重复发送强度：接收端实际业务负载量
- ✓ 帧长设计：资源自适应配置



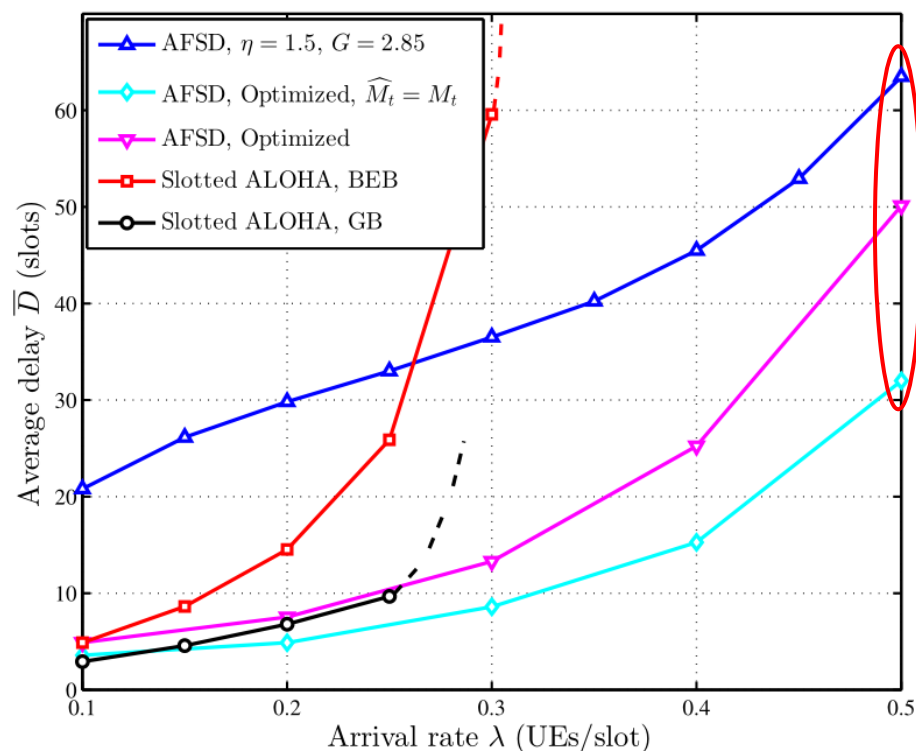
2.海量终端接入：延迟优化

- ✓ 丢包零容忍条件下系统可接纳业务强度达**0.7**以上
- ✓ 解析的平均时延刻画
- ✓ 优化设计参数、进一步降低平均时延
 - 对上一帧终端数的估计导致平均延迟增长**25%**
- ✓ 对活跃终端个数估计的改进和优化


λ	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
G^*	1.3	1.3	1.4	1.5	1.9	2.3	2.5	2.75
η^*	1	1	1	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1
$\bar{D}^*, \widehat{M}_{t+1} = \widetilde{M}_t - B_t + \widetilde{A}_t$	5.5660	10.779	16.791	31.849	63.798	151.33	484.90	3858.5
$\bar{D}^*, \widehat{M}_{t+1} = M_t - B_t - \widetilde{A}_t$	4.8914	7.5406	13.299	25.247	50.120	119.92	373.69	2817.3
$\bar{D}^\sharp, \widehat{M}_{t+1} = M_t - B_t - A_t$	3.5842	4.8884	8.6050	15.276	31.999	70.056	204.05	1437.6

2.海量终端接入：延迟优化

- ✓ 与既有随机接入方案的性能比较
- ✓ 极大扩大可支撑的业务到达强度，延迟优化明显



3.高可靠低延迟：通信距离扩增



✓ 新兴应用场景

- 远程驾驶，远程医疗，工业自动化等

✓ 面临的挑战：极端苛刻的通信服务质量要求

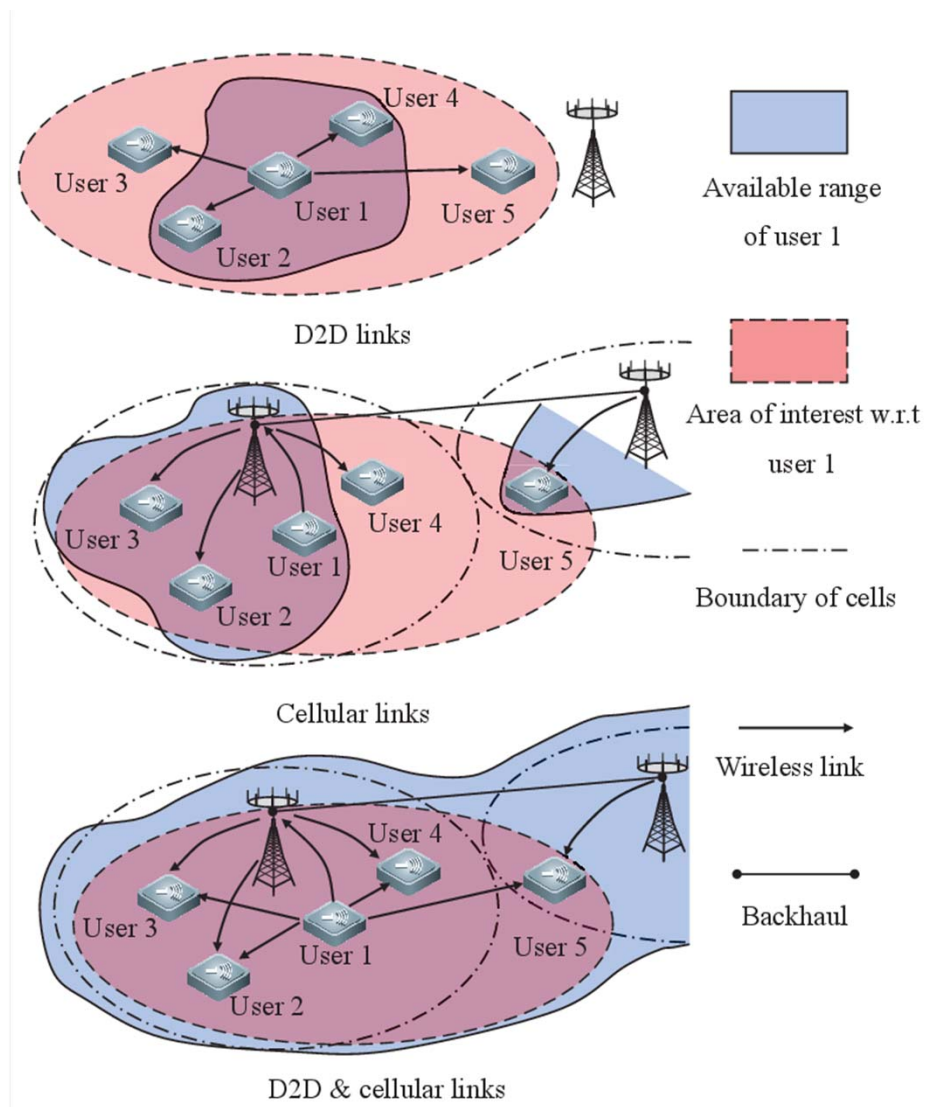
- **1ms**端到端延迟
- **10^{-7}** 丢包率的高可靠传输
- **99.999%**的空时高覆盖
- 有实际意义的系统服务范围

3.高可靠低延迟：通信距离扩增

✓ 终端间自行的点到点高可靠低延迟通信

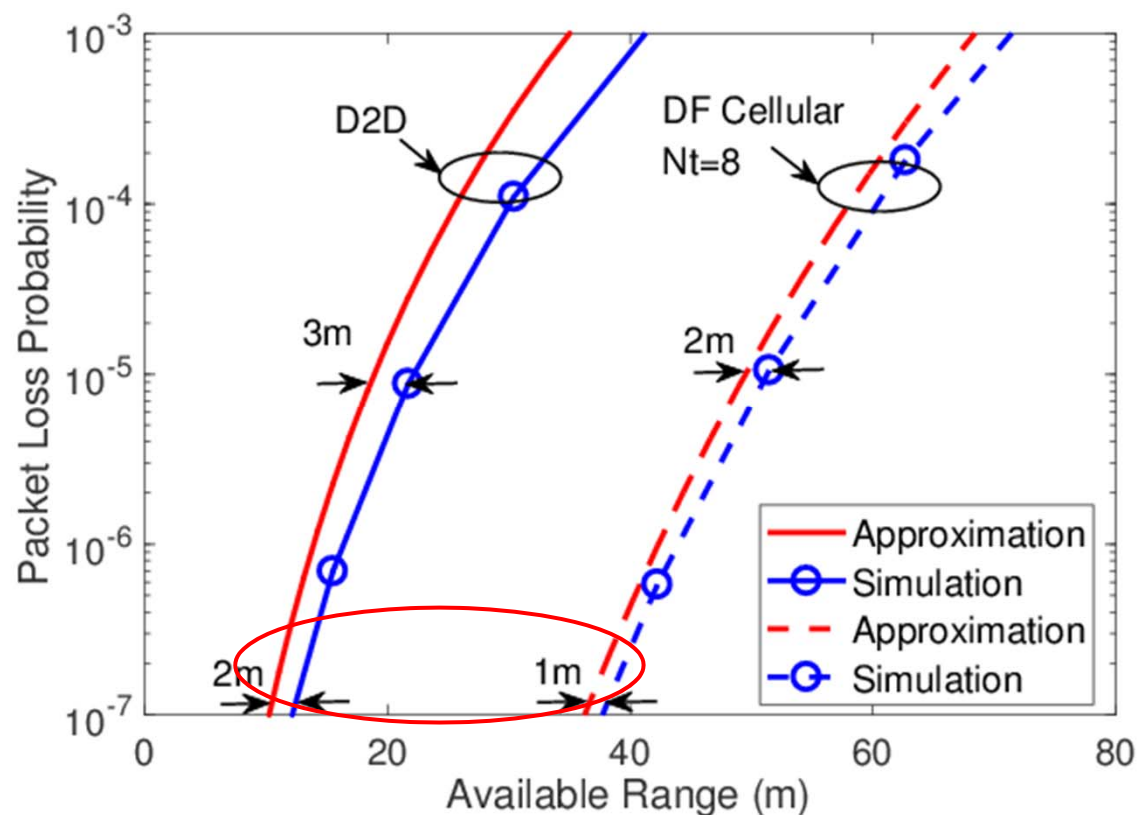
✓ 终端点通过蜂窝网络站点实现高可靠低延迟通信

✓ 两种传输方式协作并举实现高可靠低延迟



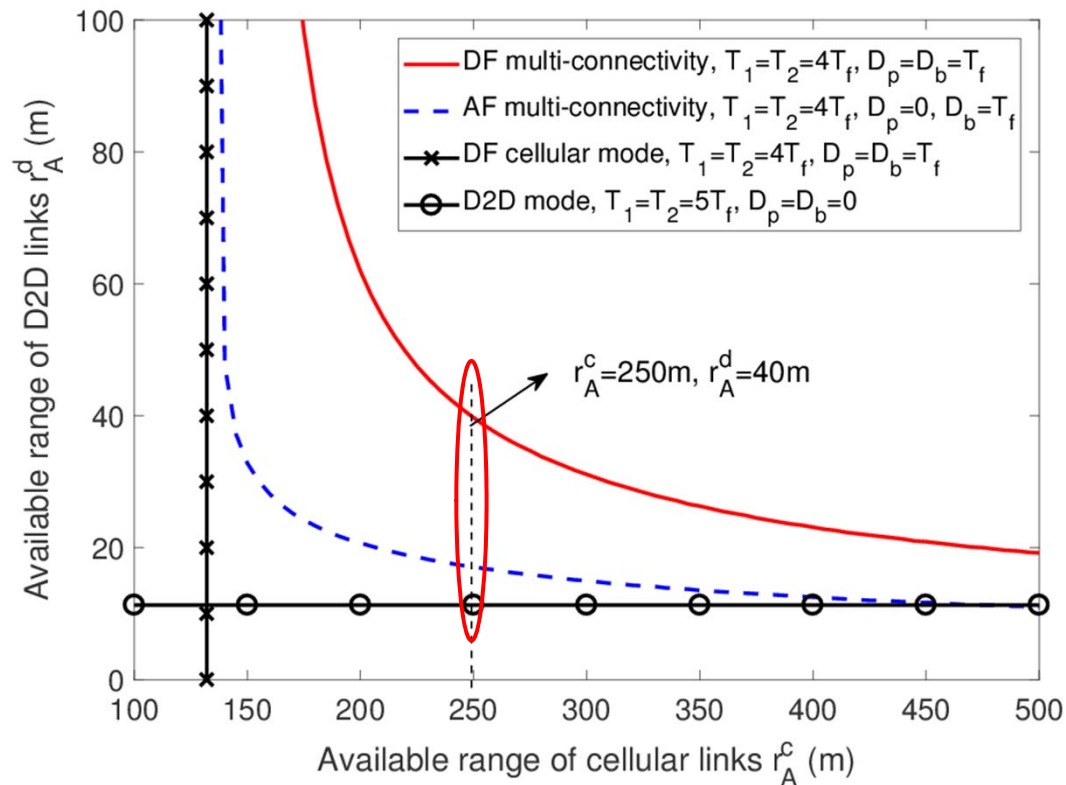
3.高可靠低延迟：通信距离扩增

- ✓ 利用蜂窝网络站点扩大高可靠低延迟通信距离的效果
- ✓ 在 10^{-7} 丢包率，1ms延迟约束下能从10m提升到40m




3.高可靠低延迟：通信距离扩增

- ✓ 高可靠低延迟通信距离和蜂窝网络通信半径的关系
- ✓ 半径250m的蜂窝网络，从10m提升到40m



5. 结束语



- ✓ 在5G、物联网、车载通信的共性技术上做了一些尝试性探索
- ✓ 具体包括：
 - 1. 海量终端接入的延迟优化
 - 2. 高可靠低延迟通信距离扩增

谢谢！
请各位专家批评指正！