



5G网络架构和关键技术

—— 5G系列课程 (2)

鲜枣课堂 出品



目录

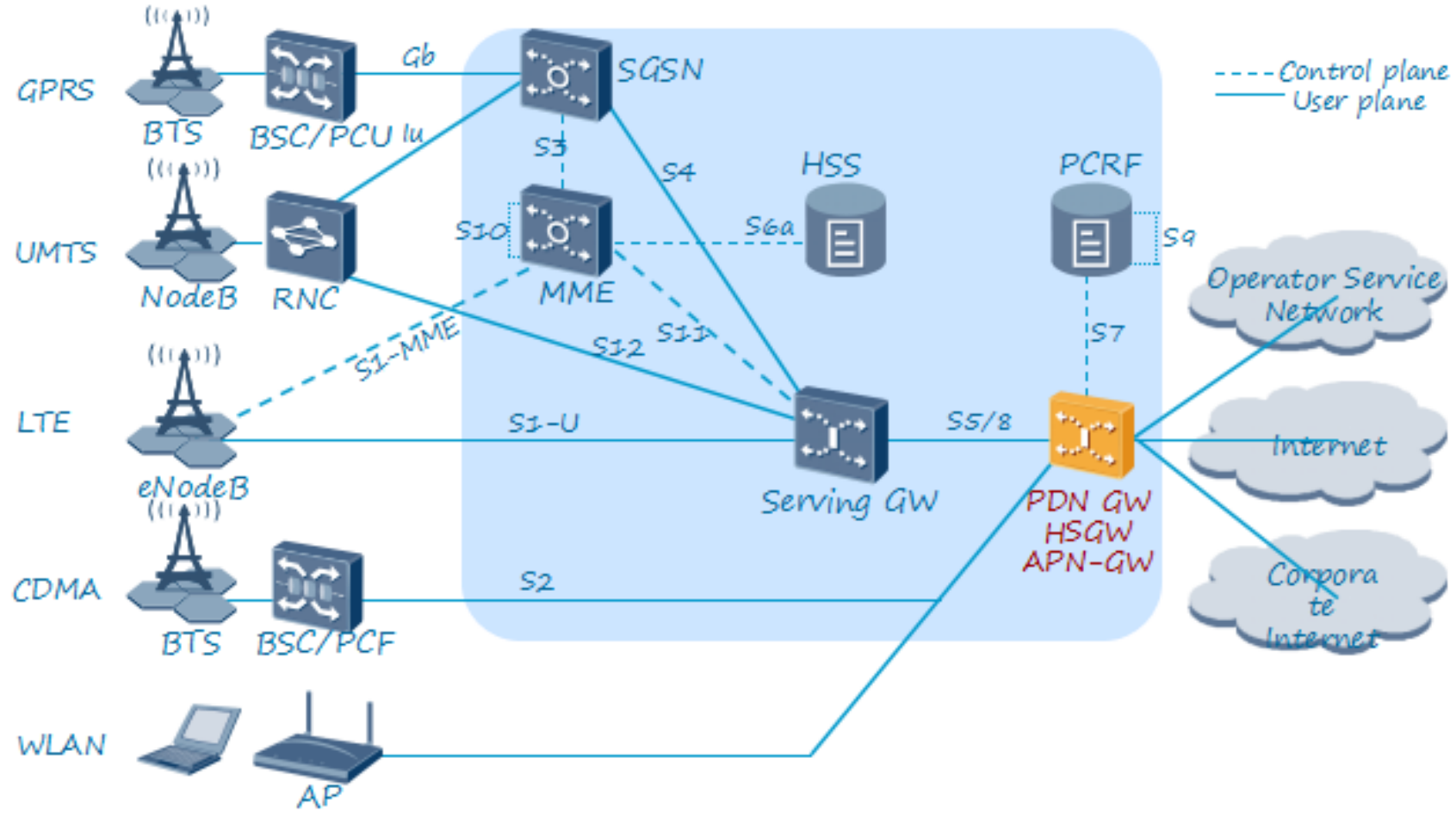
Contents

一、5G网络架构变革

二、5G无线关键技术

5G的网络架构

4G-LTE网络架构



GPRS/UMTS/LTE

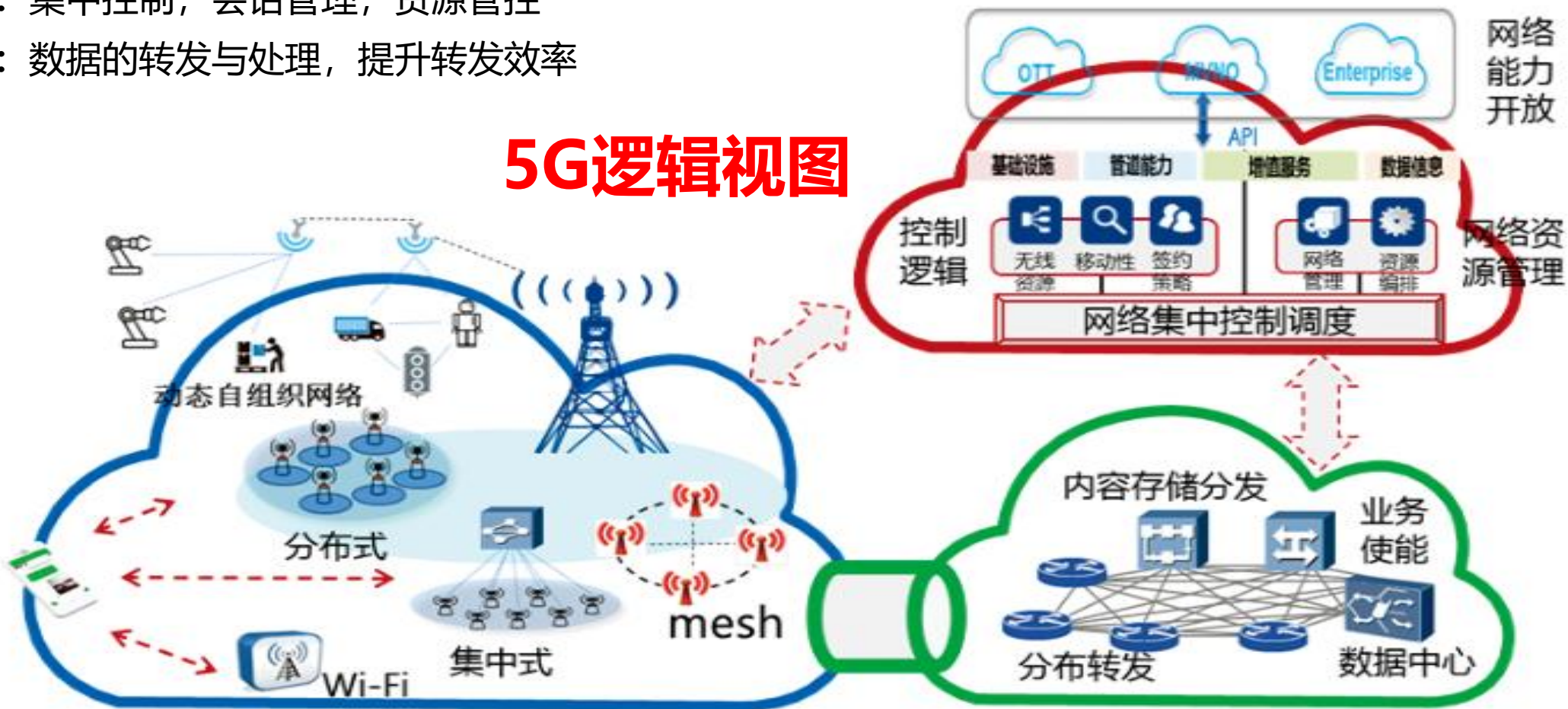
5G网络架构

接入云：各种各样的基站与无线接入设备，多点协作

控制云：集中控制，会话管理，资源管控

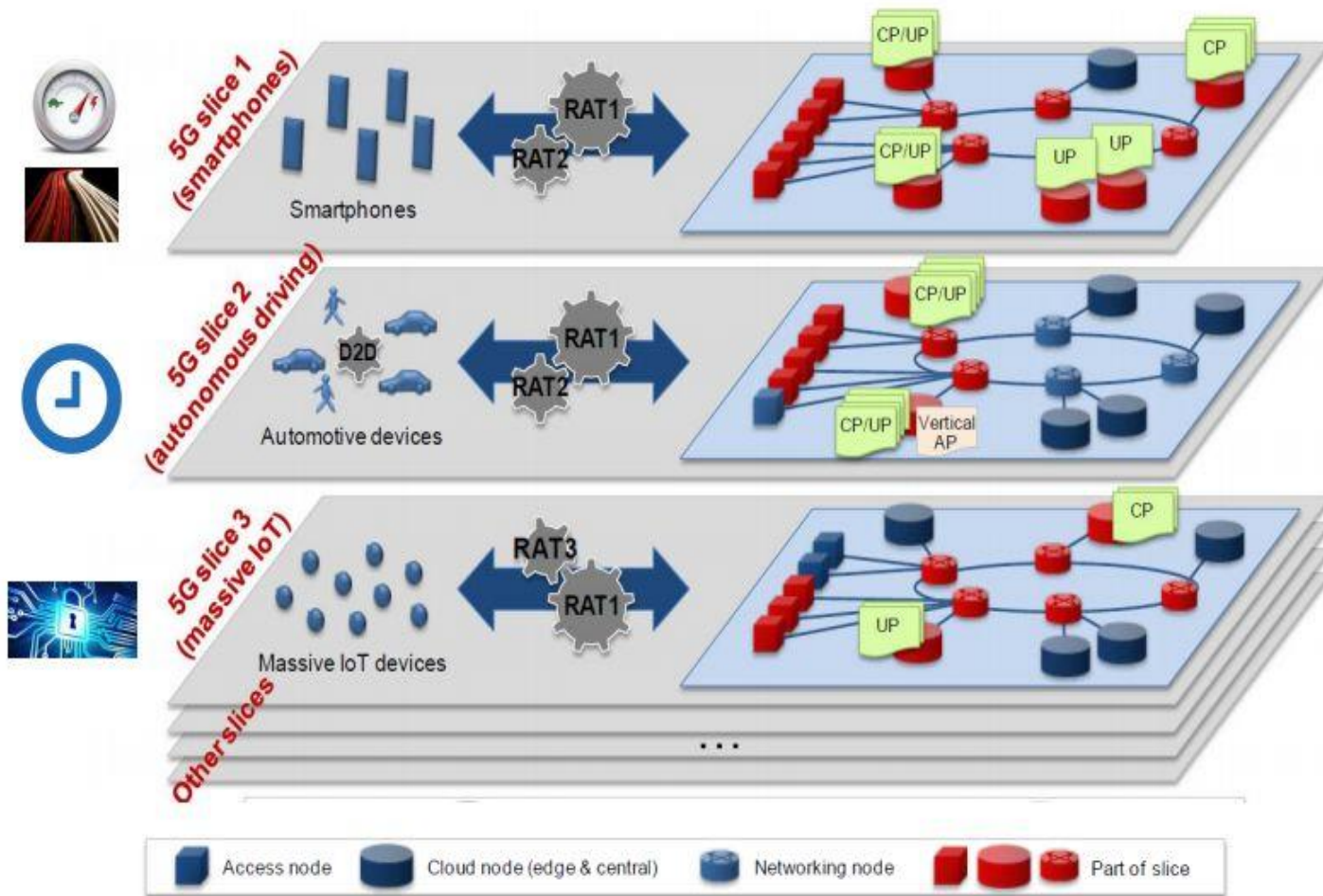
转发云：数据的转发与处理，提升转发效率

5G逻辑视图



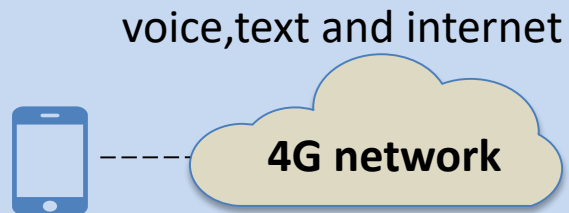
什么是网络切片

网络切片：可以让运营商在**一个硬件基础设施**切分出**多个虚拟的端到端网络**，每个网络切片从设备到接入网到传输网再到核心网在逻辑上隔离，适配各种类型服务的不同特征需求。

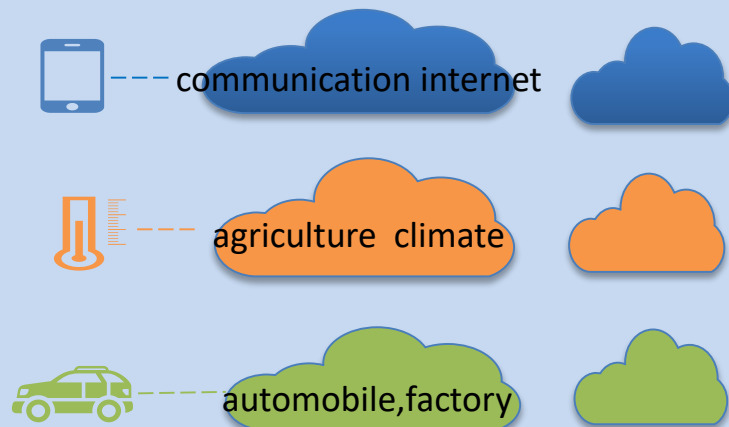


网络切片驱动力

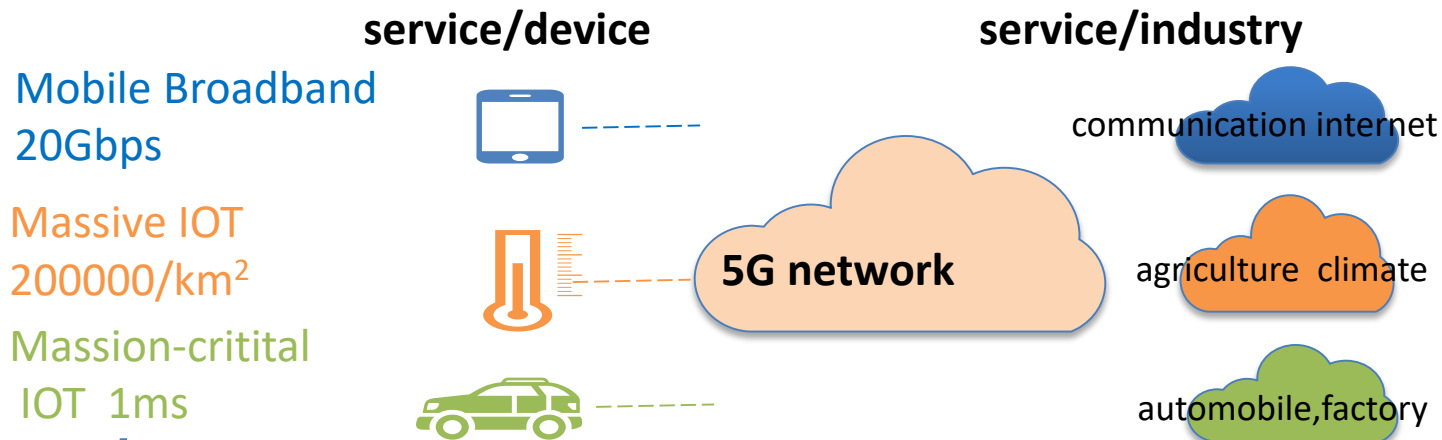
4G network: communication service via phones in the communication industry.



Multiple 5G network? no

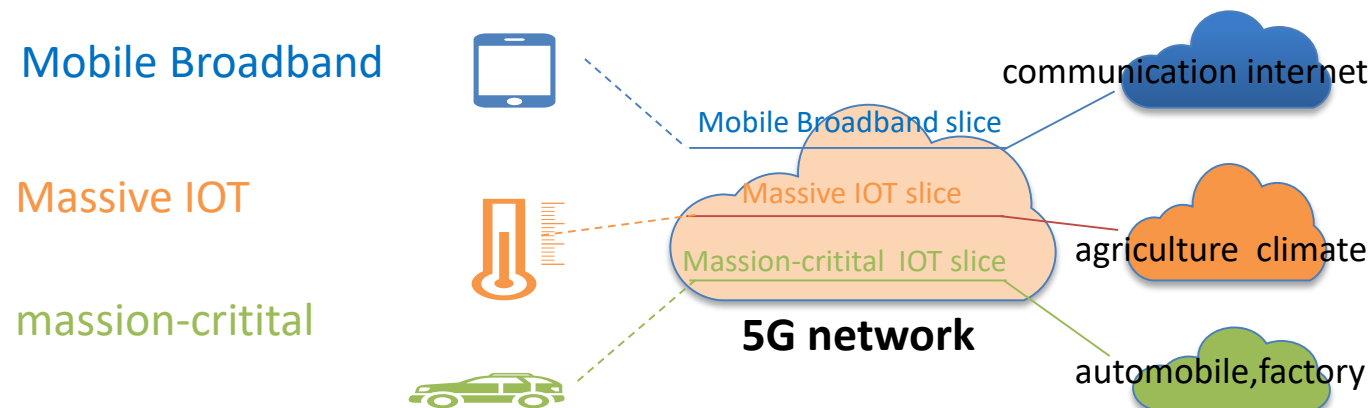


5G network: all mobile services via all types of devices across all industry .



How?

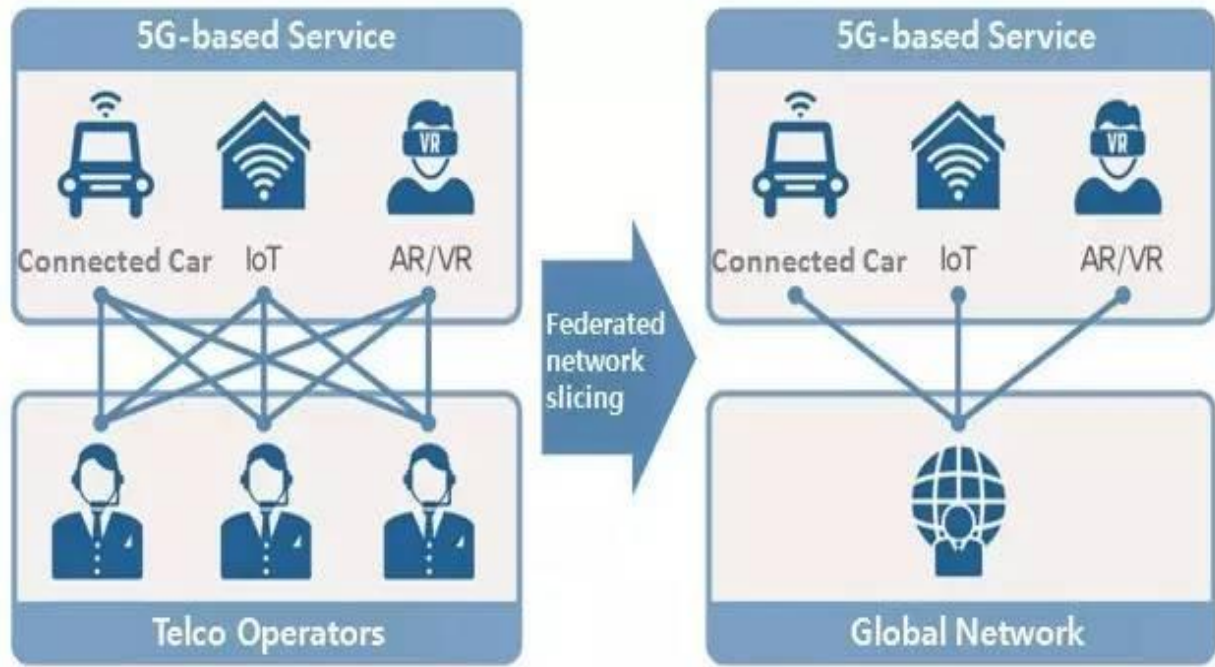
network slicing:



■ 网络切片驱动力

- 来自于市场，因为工业制造，智慧城市，物联网等领域对网络切片潜在需求。
- 来自于技术，IT技术的发展与探索，可以实现效率提升，成本的降低。

效率运营



■ 什么是SDN



路边拦车

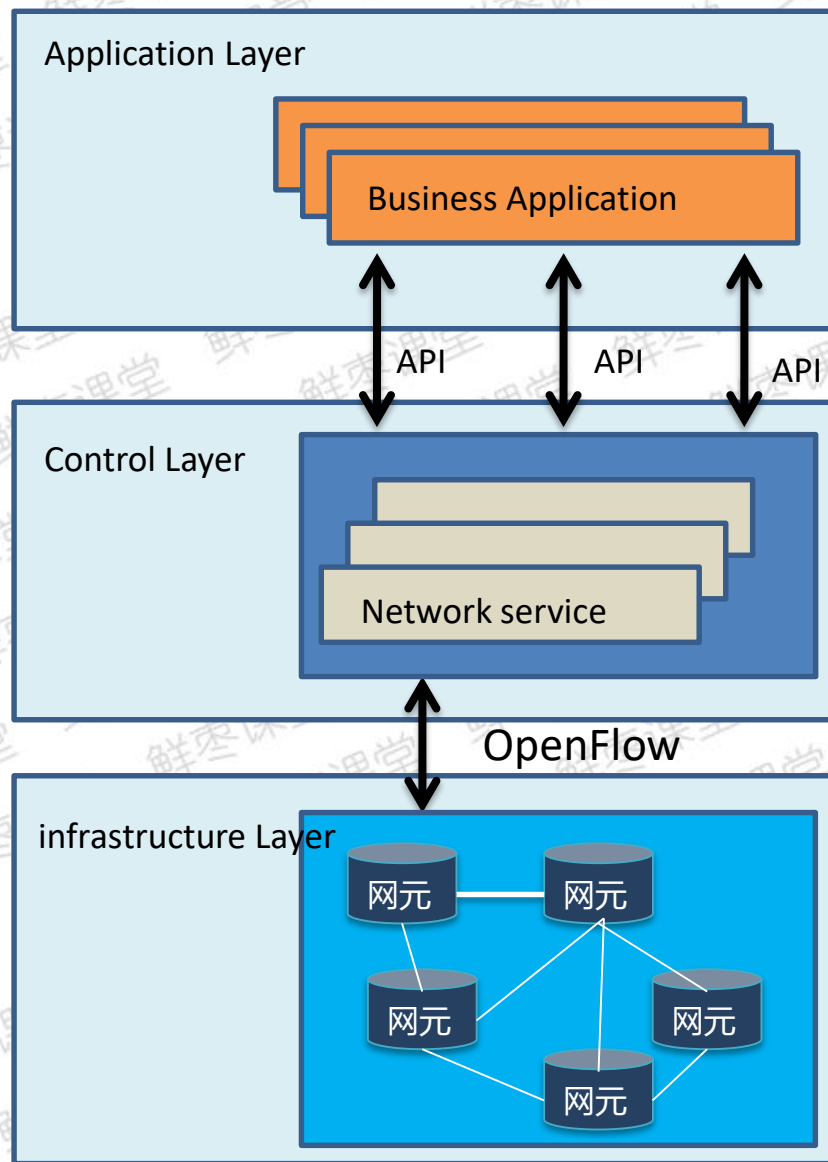


软件打车

随着网络的高速发展，传统网络面临的问题：**管理运维难度大，新技术部署周期长，设备老化严重**，谁来担此重任，开启网络的新时代？

SDN (Software Defined Network)，即软件定义网络，是网络虚拟化的一种实现方式，其核心技术OpenFlow通过将网络设备控制面与数据面分离开来，从而实现了网络流量的灵活控制，使网络作为管道变得更加智能。

SDN



SDN应用, 可编程

北向接口

SDN控制器, 转控分离, 集中控制

南向接口, openflow是承载SDN的一个重要协议

物理网络, 实现转发功能

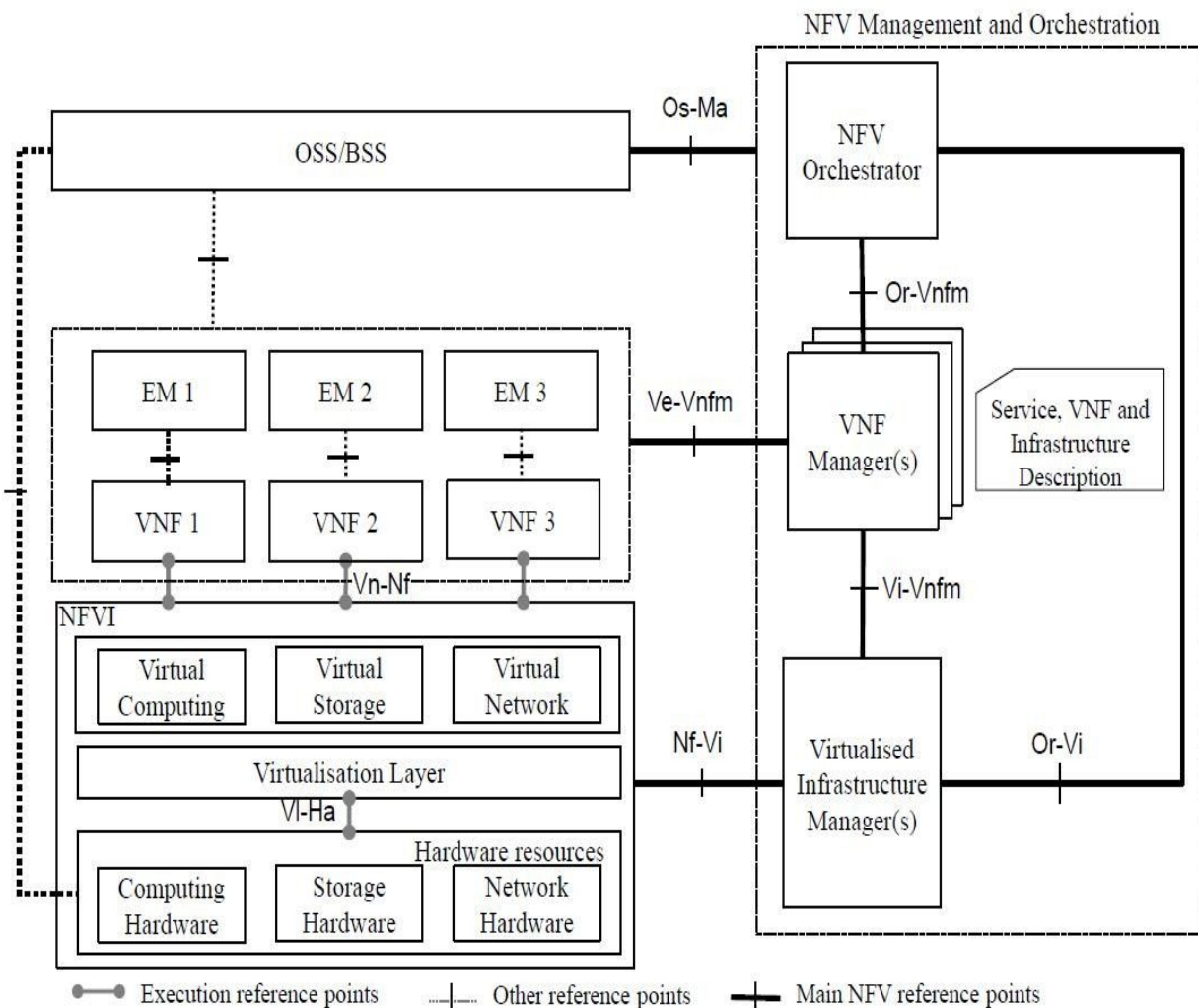
■ 什么是NFV

□ NFV (Network Function Virtualization) 网络功能虚拟化

可以通过软硬件解耦及功能抽象，使网络设备的功能不再依赖于专用的硬件，资源可以充分灵活共享，实现新业务的快速开发与部署，推动ICT行业快速发展，基于虚拟化，降低部署成本，提高效率，增加敏捷能力。



■ NFV标准架构



VNF: 虚拟化网络功能

实现功能虚拟化, 虚拟化软件, 比如 VIMS, VEPC

NFVI: 网络功能虚拟化基础设施

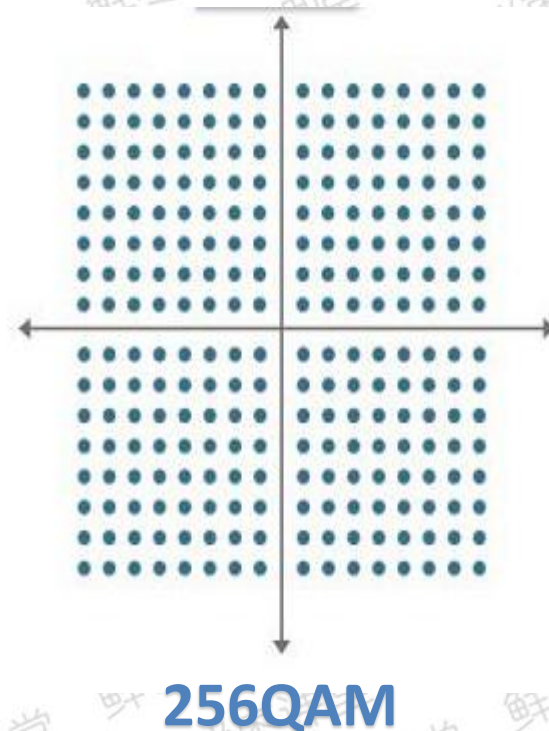
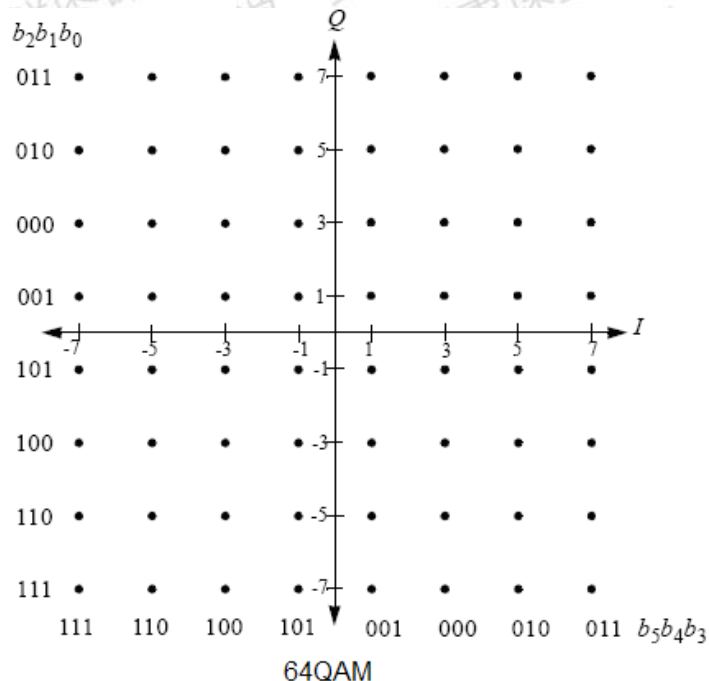
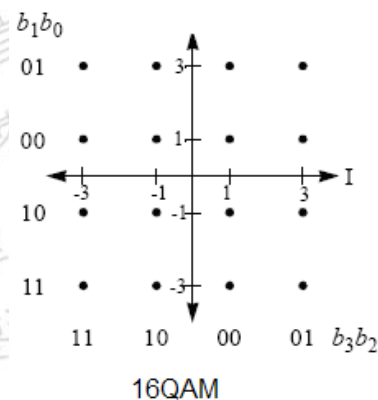
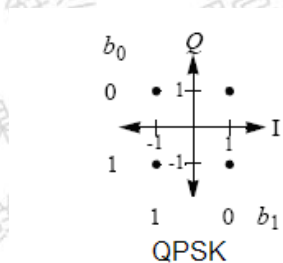
操作系统+通用硬件

MANO: 管理与编排

生命周期+虚拟资源管理

5G无线关键技术

■ 调制方式

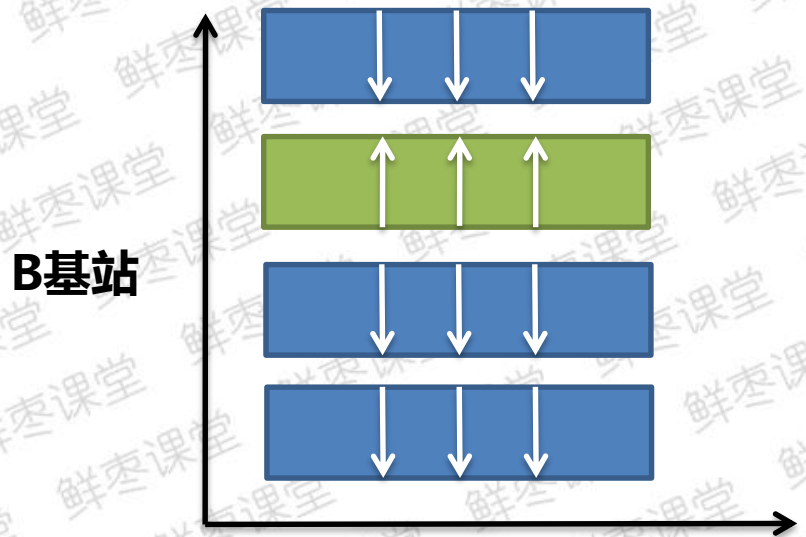
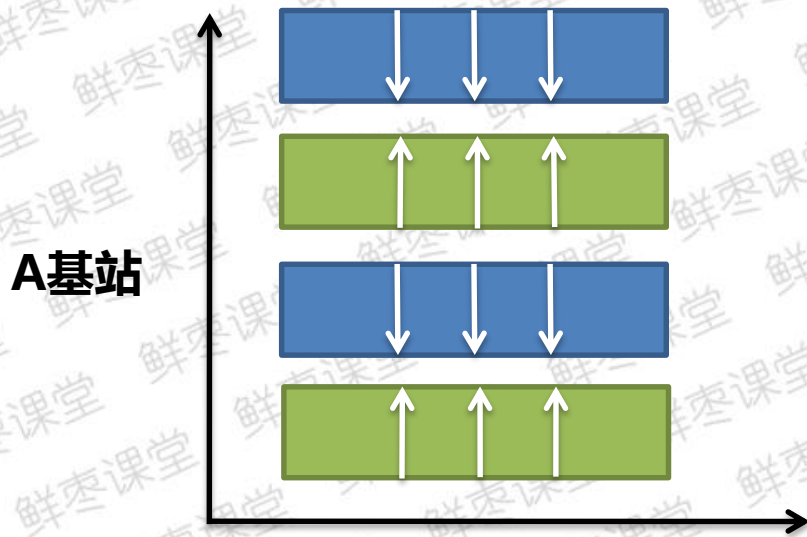
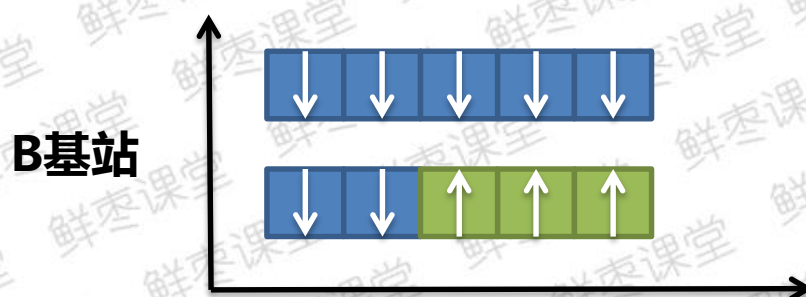
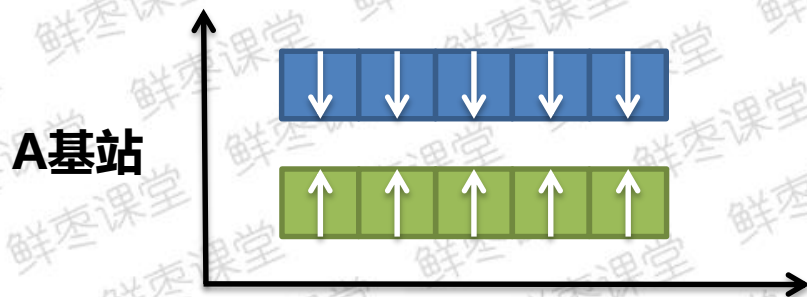


优点：提升空口速率

缺点：越是高性能的调制方式，其对信号质量（信噪比）的要求也越高。

说明：3GPP的R15版本中上下行调制方式最高阶可以达到256QAM（LTE目前最高阶64QAM）

■ 灵活双工



时域频域灵活的资源分配

■ 上下行频段解耦



□ 问题

上下行不平衡，由于手机的局限性限制了小区覆盖范围，将会导致这种上下行覆盖不平衡的现象越发严重。

□ 方案

上下行解耦，5G的下行传输将利用3.5GHz频段，而上行传输将会与LTE的1.8GHz进行频谱共享，根据LTE FDD空闲程度灵活分配给5G上行使用，实现5G与LTE的并存。

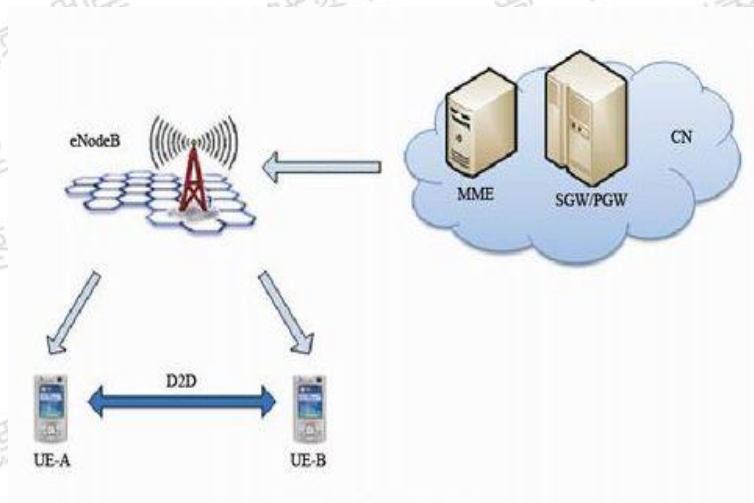
□ 优点

解决上行受限问题，资源利用具有高效性。

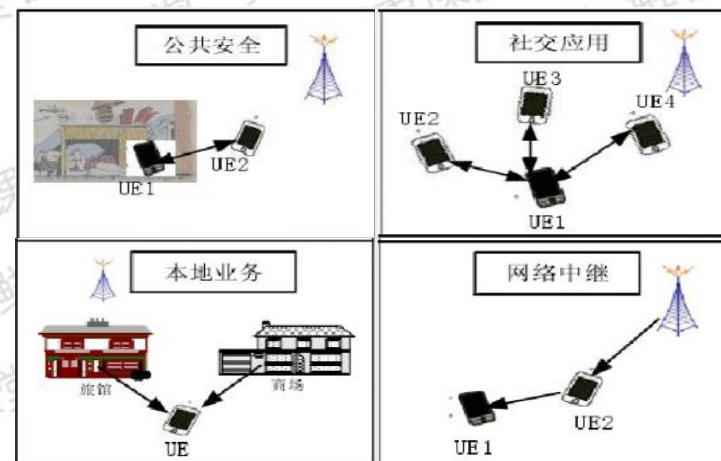
□ 说明

该方案由华为推出，这一方案得到了国内三大运营商的共同支持，2017年3月正式提交3GPP组织，目前已经写入R15版本中。

■ D2D



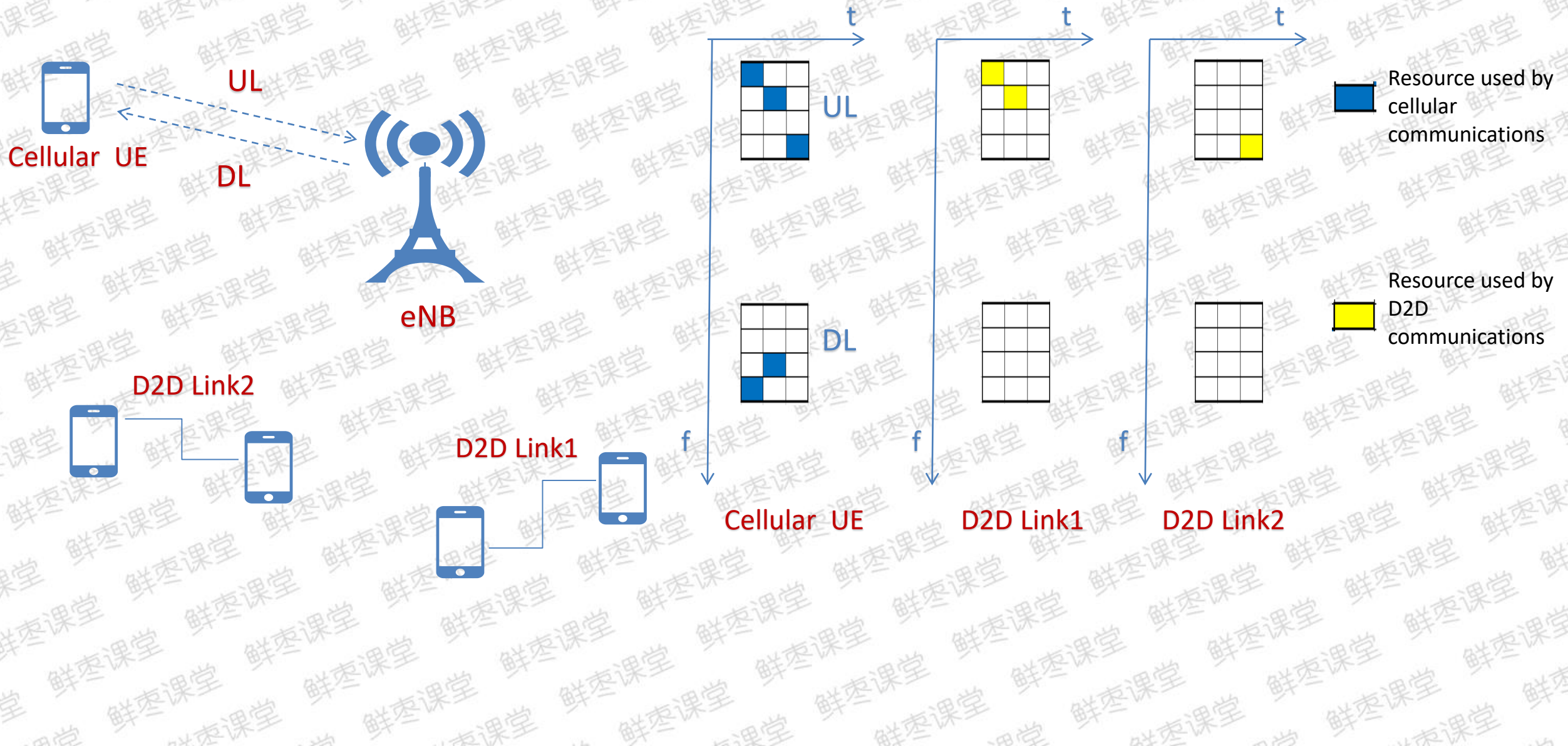
D2D示意图



D2D场景

- ❑ 问题：传输路径长，时延大，用户多，网络负荷大，手机功耗。
- ❑ 方案：D2D (Device-to-Device)，设备到设备直通技术，是一种在系统的控制下，允许终端之间通过复用小区资源直接进行通信的新型技术，在一定程度上解决无线通信系统频谱资源匮乏的问题。
- ❑ 挑战：功率与干扰的控制，信息安全（中继），对于终端要求高，如何商业推广应用场景。

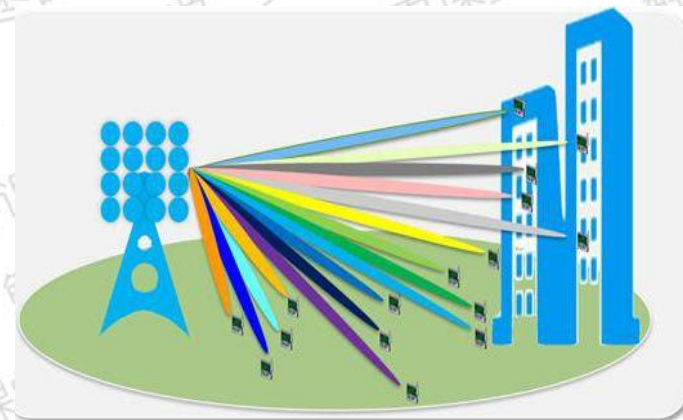
D2D资源管理



■ Massive MIMO



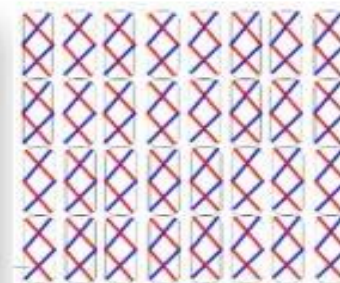
Massive MIMO原理



3D MIMO原理



Massive MIMO应用现场



64 通道
(128 阵子)

Massive MIMO一体化天线

■ Massive MIMO应用



高楼场景

目前由于高楼覆盖一直是现网难点，室分建设成本高难度大，Massive MIMO具有3D的能力，从而解决这一问题。



城区CBD，高校场景

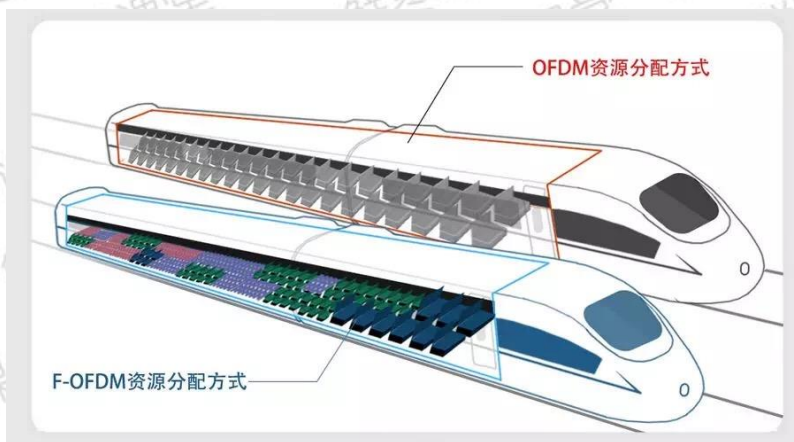
人数多，需求大，吞吐量大，对于网络容量挑战大，Massive MIMO提升容量，改善用户体验。



体育赛事，演唱会

具有一定的突发性，人数多，用户之间干扰严重，Massive MIMO一体化部署，抗干扰，顺利完成通信保障工作。

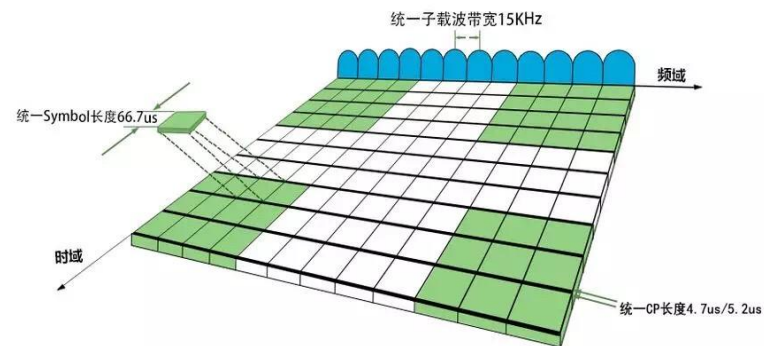
F-OFDM/SCMA



OFDM/F-OFDM资源分配对比

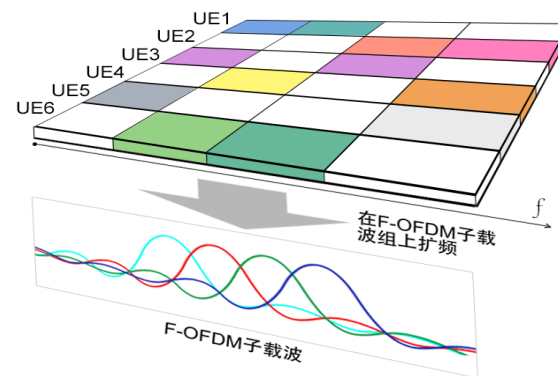


系统容量翻倍



OFDM时频资源分配

F-OFDM资源分配



SCMA block 1

SCMA



谢谢



欢迎扫码
关注我们

