

5G 端到端网络演进

课程定位与课程目标

5G 概念已在设备厂家中兴起，中国电信运营商将展开新一轮 5G 网络布局，本课程针对 LTE 的 FDD 模式。由于 UMTS 的 FDD 模式在 3G 时代只在中国大规模应用，所以国外关注较少。但到了 LTE 以及后续的 5G 时代，国外已经开始广泛关注并开展研究，但针对 FDD 关键技术在实际网络中的应用环节，国外仍以 FDD 为主辅助介绍 FDD 的方式在论述。

本课程从 3GPP FDD-SCDMA 技术商用开始，针对 FDD 的系统关键技术和组网方面的进行介绍。

本课程从通信系统的研究方法入手，着重介绍了 5G 的核心技术，同时对主流设备运行原理和设计思想，实际组网会遇到的各种规划问题，并一一详细分析链路预算、容量估算、无线资源规划等内容。

本课程将详细介绍了 5G 新空口 (5G NR) 和 5G 核心网 (5GC) 的设计，同时全面介绍了 5G 端到端系统设计和关键功能。本课程首先讨论 5G 的应用场景、需求，以及主要的标准化组织和相关活动；然后详细介绍了 NR 和 LTE 的空口设计、NR 流程 (IAM/波束管理/功率控制/HARQ)、协议栈 (CP/UP/移动性)、RAN 架构、端到端系统架构、5GC、网络切片、服务连续性、5GC 与 EPC 的对接、网络虚拟化、边缘计算；接着详细介绍了 ITU-R 提交的 5G 能力评估报告，以及 NR 如何满足 5G 要求和外场测试结果；最后对 5G 市场和产业进行了展望。

适用学员：从事核心网协议开发、无线建设、无线规划、无线覆盖的工管、网建等部门员工

课程设计：

第 1 章 5G 系统概述

1.1 5G 标准

1.1.1 5G 的标准化过程

1.2 5G 的目标

1.3 核心网改造与 5G

1.4 5G 的发展演进

1.5.1 5G 演进图

1.5.2 5G 的驱动力

小结

第2章 发展5G核心网的驱动力

- 2.1 现有4G核心网的瓶颈
 - 2.1.1 用户面问题
 - 2.1.2 控制面问题
- 2.2 IMT2000提出的5G蓝图
 - 2.2.1 目标
 - 2.2.2 KPI
 - 2.2.3 备选技术
- 2.3 架构演进
 - 2.3.1 重新设计
 - 2.3.2 功能划分
- 2.4 信令流程

第3章 5G核心网架构

- 3.1 核心网概述
- 3.2 分布式用户面
- 3.3 DCF：统一的用户面模型
 - 3.3.1 三个参考模型
 - 3.3.2 DCF模型
- 3.4 融合控制面
- 3.5 核心网架构演进历史

第4章 5G系统架构

- 4.1 5G端到端架构概述
- 4.2 5G核心网服务化架构
 - 4.2.1 NF服务注册示例
 - 4.2.2 NF服务发现示例
- 4.3 网络切片
- 4.4 注册、连接和会话管理
 - 4.4.1 注册管理
 - 4.4.2 连接管理

- 4.4.3 注册管理流程
- 4.4.4 PDU 会话建立流程
- 4.4.5 服务请求流程
- 4.4.6 其他流程
- 4.5 5GC 下的会话和业务连续性
- 4.6 与 EPC 对接
- 4.7 5G 核心网中的控制面和用户面协议
 - 4.7.1 控制面协议栈
 - 4.7.2 用户面协议栈
- 4.8 支持虚拟化部署
- 4.9 支持边缘计算
- 4.10 5G 系统的策略与计费控制

第 5 章 5G 能力展望：ITU-R 提交 & 性能评估

- 5.1 5G 需求概述
- 5.2 评估方法概述
 - 5.2.1 eMBB 技术性能需求的系统级仿真
 - 5.2.2 连接密度评估
 - 5.2.3 可靠性和移动性评估
 - 5.2.4 分析方法
 - 5.2.5 检查方法
- 5.3 评估指标定义及评估方法
 - 5.3.1 eMBB 的评估指标
 - 5.3.2 mMTC 的评估指标——连接密度
 - 5.3.3 URLLC 的评估指标
- 5.4 5G 性能评估
 - 5.4.1 5G 宽带帧结构和物理信道结构
 - 5.4.2 NR MIMO、多址和波形
 - 5.4.3 LTE/NR 共存（上下行解耦）
 - 5.4.4 NB-IoT
 - 5.4.5 LTE/NR 频谱共享外场测试

第 6 章 5G 市场和产业

- 6.1 5G 市场
 - 6.1.1 5G 的增强移动宽带业务
 - 6.1.2 5G 在垂直行业的应用
- 6.2 全球统一的 5G 标准和生态系统
 - 6.2.1 3GPP
 - 6.2.2 其他组织
- 6.3 早期部署
 - 6.3.1 IMT-2020 (5G) 推进组的 5G 试验
 - 6.3.2 5G 部署计划

6.4 展望