《5G 技术架构解析》

-段方　北京邮电大学博士

1 5G 发展概述

1.1 5G 网络的概述

1.1.1 5G 网络概念

1.1.2 5G 网络的典型特点

高速

低延时

海量连接数量

1.1.3 5G 的三种典型业务场景

1.1.4 “边缘计算”的意义

1.2 5G 驱动电信企业的管理变革

1.2.1 对内的管理方面

改变公司感知的模式

改善网络管理模式

激励广泛业务模式

1.2.2 对外服务变革

管道的强势地位和意义

业务种类急剧扩展

做成 **5G/**物联网服务提供商

1.2.3 对运营商的战略意义 从机器连接数翻一番开始

重新建立信息管道的价值

颠覆传统的理念

1.2.4 对运营商的挑战

网络层面的技术能力

业务创新、运营能力

商业模式创新压力

客户隐私的保护等

1.3 5G 的产业链

1.3.1 产业链主要参与者发展

1.3.2 产业链组成及发展情况

1.3.3 设备层面

1.3.4 网络层面

1.3.5 平台层面

1.3.6 系统集成

1.4 【案例】 5G 基础内容介绍

1.5 【思考及讨论】

1.5.1 5G 对于电信运营商的机遇与挑战

1.5.2 电信运营商在 5G 中的产业定位思考

2 5G 业务场景变革

2.1 5G 发展概述

2.1.1 四大特点

“两高一低一广 ”

2.1.2 5G 应用场景

无人驾驶的可能

AR 的场景

窄带物联网场景

2.1.3 中国 5G 总目标、架构和时间表

2.1.4 5G 的核心技术标准

一流企业做标准

华为拿下了什

么？

2.2 5G 改变了什么？

2.2.1 三大应用场景

VR 成为可能

无人驾驶的实现

物联网

2.2.2 连接万物的 5G

NB-IOT 的特

点 万物互联

AI 如何附着万物

2.2.3 前所未有的“睿智 ”

海量数据到海量智慧

智慧的实时互联

会出现“脑联网 ”吗？

2.2.4 《头号玩家》预示了什么？

现实世界与虚拟世界的分离

“你”是谁？

虚拟世界如何管理？（法律、哲学等）

2.2.5 新商业模式

金融模式的变迁

无现金社会

AI 认证（人脸、声纹

等） 客户的征信服务

人还能参与金融活动吗？

各行业的业务变革（如：智慧医疗）

2.3 5G 对终端的挑战

2.3.1 对屏幕的挑战

2.3.2 对电池的挑战

2.3.3 对操作系统的挑战

2.4 【案例】 **5G** 应用场景综述

2.5 【思考及讨论】

2.5.1 5G 改变的仅仅是**“**速度**”** 吗？

2.5.2 如何进行 **5G** 业务的发展？

3 5G 技术基础

3.1 5G 标准发展概述

3.1.1 5G 标准演进过程

3.1.2 5G 国际标准进展

3.1.3 中国在 **5G** 方面的进展

3.1.4 中国在 **5G** 标准中的贡献

3.1.5 5G 的核心能力指标

3.2 无线

3.2.1 采用的频率范围

3.2.2 大规模天线技术

天线形态发展

MIMO 大规模天线技术

3.2.3 BBU 集中部署

3.2.4 宏微深度覆盖

3.3 核心网

3.3.1 超密集组网

3.3.2 统一的融合网络

3.3.3 SDN

3.3.4 NFV

3.4 5G 工建策略

3.4.1 网络架构设计

3.4.2 施工

3.4.3 建设模式

3.5 挑战： 5G 的安全问题

3.5.1 如何避免从芯片层面的安全隐患？

3.5.2 安全中哪些涉及隐私？

3.6 运营商 **5G** 建设

3.6.1 中国移动开了第一个 **5G** 实验局

3.6.2 NB-IOT 采购 **40** 万设备

3.7 【思考及讨论】

3.7.1 电信运营商要掌控哪些关键技术？

3.7.2 电信运营商如何借力互联网思维，推动 **5G** 发展？

4 5G 技术关键点

4.1 非正交多址接入技术 **NOMA**

4.2 双工技术

4.2.1 全双工

4.2.2 灵活双工

4.3 高频段信号传输技术

4.3.1 认知无线电

4.3.2 毫米波通信

4.3.3 可见光传输

4.4 先进编码与调制技术

4.4.1 空间调制 **SM**

4.4.2 频率正交幅度调制 **FQAM**

4.5 5G 新型网络架构

4.6 网络架构的三个平面

4.6.1 接入平面

4.6.2 转发平面

4.6.3 控制平面

4.7 C-RAN

4.7.1 组网策略

4.7.2 减少机房配套资源

4.7.3 降低运维成本

4.8 资源开放协议 **REP**

4.9 5G 核心网络技术

4.9.1 无线 **MESH** 与动态自助网络

4.9.2 控制能力重构

4.9.3 网络 能力开放

4.9.4 按需组网

5 运营商的 5G 发展

5.1 从流量渗透到内容渗透

5.1.1 基地业务的布局

5.1.2 政企客户的产品延伸

5.1.3 将来擅长做什么内容？

5.2 构建大数据能力

5.2.1 数据带来客户的各种习惯

5.2.2 **“**精准营销**”**

5.2.3 **“**精细化管理**”**

5.2.4 构建**“**洞察**”**的能力

5.3 构建人工智能能力

5.3.1 数据说了算！

5.3.2 GPU 控制计算

5.3.3 为社会附能“智慧 ”

5.4 一体化经营——捆绑策略

5.4.1 全业务的需求

5.4.2 带动了宽带的发展

5.4.3 网络捆绑

5.4.4 产品捆绑等

5.4.5 捆人、捆物、捆空气

5.5 把握新技术的机遇

5.5.1 大数据

洞察世界的能力

成为大数据运营商

5.5.2 边缘计

算　河东损失河

西补

成为“计算”运营商

5.5.3 人工智

能 累积自己的

优势 成为“智

能”运营商

5.5.4

AR/VR

《头号玩家》描绘了梦境

成为“虚拟”运营商

5.6 最后的稻草在哪里？

5.6.1 跳出网络管道思维

5.6.2 一个运营商就可以挽救僵局

6 *5G 相关的新技术概览

6.1 云计算的概念及特点

6.1.1 为什么是“ 云计算 ”

6.1.2 云计算的特点

6.1.3 云计算就是 IDC 吗？

6.1.4 云计算助力物联网

6.1.5 云计算的服务架构

IAAS

PAAS

SAAS

6.1.6 边缘计算的战略机遇

6.1.7 电信运营商成为计算运营商

6.2 大数据的概念与特点

6.2.1 收集哪些数据

6.2.2 提供大数据基础

6.2.3 数据的价值挖掘

6.2.4 从万物互联到“ 万数互联”

6.2.5 5G 产生更加丰富的大数据

6.3 人工智能概念与特点

6.3.1 深度学习的概念和特点

6.3.2 本期人工智能的突破点

6.3.3 人工智能在电信中应用场景

6.3.4 5G+AI:万物智能

6.4 【案例】阿里云大数据案例

6.5 【案例】亚马逊 AWS 云计算案例

6.6 【案例】电信行业人工智能案例

7 总结