



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

5G时代的视频应用

孙松林

北京邮电大学

slsun@bupt.edu.cn

自我介绍



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- **孙松林**

- 北京邮电大学信息与通信工程学院
- 教授，博导
- 电子信息工程系主任



- 移动互联网安全技术国家工程实验室
- 可信分布式计算与服务教育部重点实验室

- 信息黄埔
- 国家首批 “双一流” 世界一流学科建设高校
- 国家 “211工程” 、 “985工程优势学科创新平台” 项目重点建设
- 被誉为 “中国信息科技人才的摇篮”

目录



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

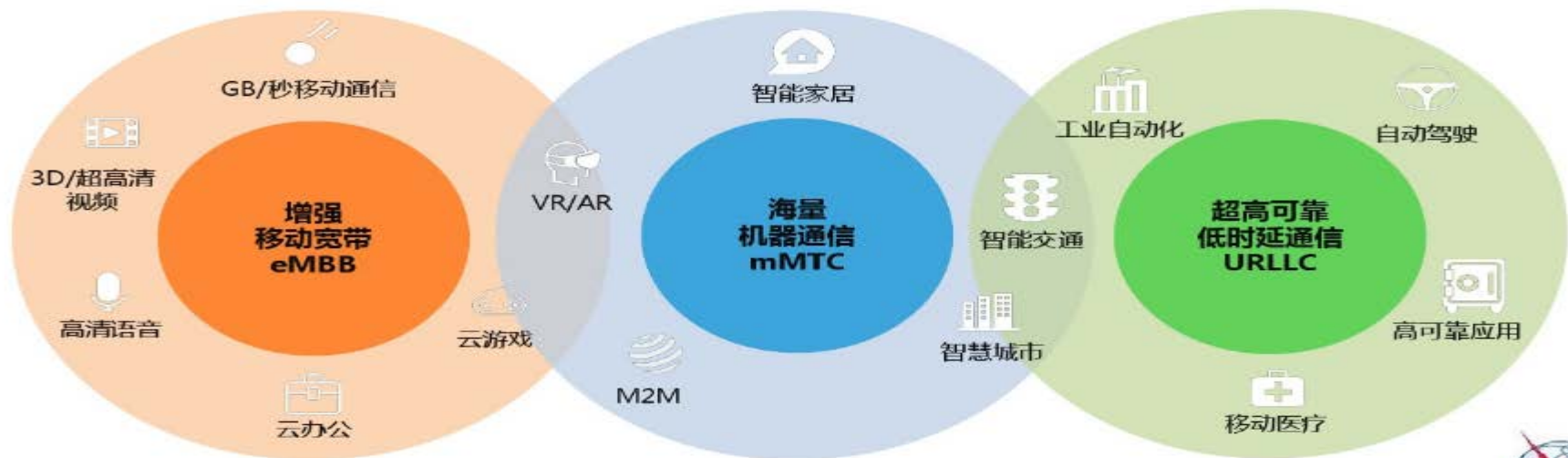
- **5G发展现状**
 - 三大场景和标准演进
 - 进展和困局
 - 5G的机遇
- **5G时代的视频应用**
- **一些思考**

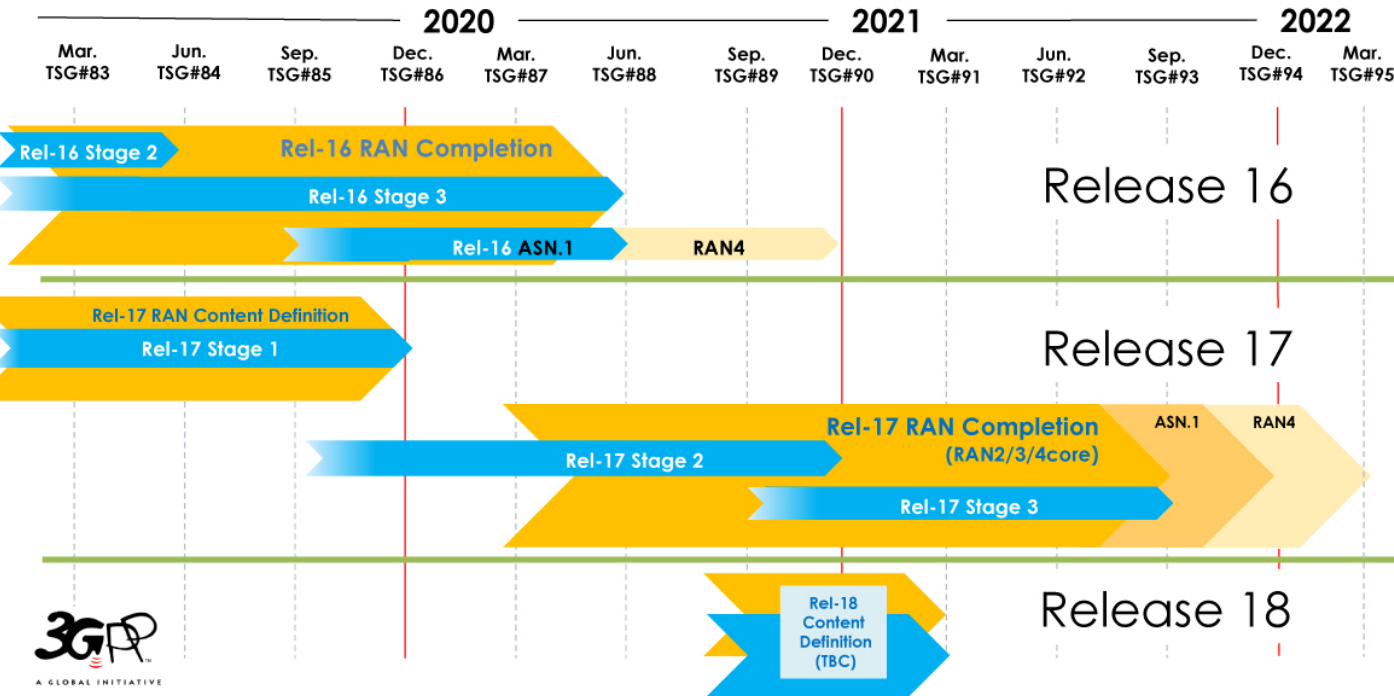
5G三大场景



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS





5G

– R15/R16/R17

6G

– R18/...

5G建设进展



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 至2020年9月底，全国累计建设5G基站：**69万**
- **1-9月份，5G手机出货量1.08亿**
- 5G覆盖策略

北上广等城市城区已实现**网络连片覆盖**

实现地级市

室外连续覆盖

县城及乡镇

重点覆盖

重点场景

室内覆盖

困局



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 电源消耗巨大
- 缺少独特应用
- 资金投入巨大

思考



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- **投资回报**：自2013年，三大运营商累计投资超过8000多亿元，**目前还没有收回成本**。
- 长期性



- Pre-二十一世纪
 - 浏览器为王
 - 门户网站为王
- 二十一世纪
 - 00年代: 搜索引擎、社交 (QQ、微博)
 - 10年代: 移动支付、社交 (微信)、短视频
 - 20年代: ?



- **3G：开始填充所有的碎片时间**
- **4G：应用碎片化**
 - 通过移动支付，颠覆了线上线下的模式
- **5G：开始探索大带宽、低延时、海量连接的应用场景**

新基建的数字科技



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

新一代信息技术驱动的全球数字浪潮

数字经济和社会：各领域的数字化网络化智能化转型





- **汽车：工业社会的产业链、**
- **5G：新基建重中之重、 数字经济的支撑、**

目录



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 5G与视频发展现状
- 5G时代的视频应用
- 一些思考

网络视频用户



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

截至2020年6月

我国**网络视频用户**（含短视频）规模为8.88亿，

占网民整体的**94.5%**

其中**短视频用户**规模为8.18亿，

占网民整体的**87.0%**

----中国互联网络信息中心CNNIC
第46次《中国互联网络发展状况统计报告》
2020年9月29日

视频是网络应用的主角



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

消费互联网: **UGC (用户生产内容)**
典型业务: 短视频

产业互联网: **PGC (专业生产内容)**
典型业务:

AVS / VVC / AV1



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

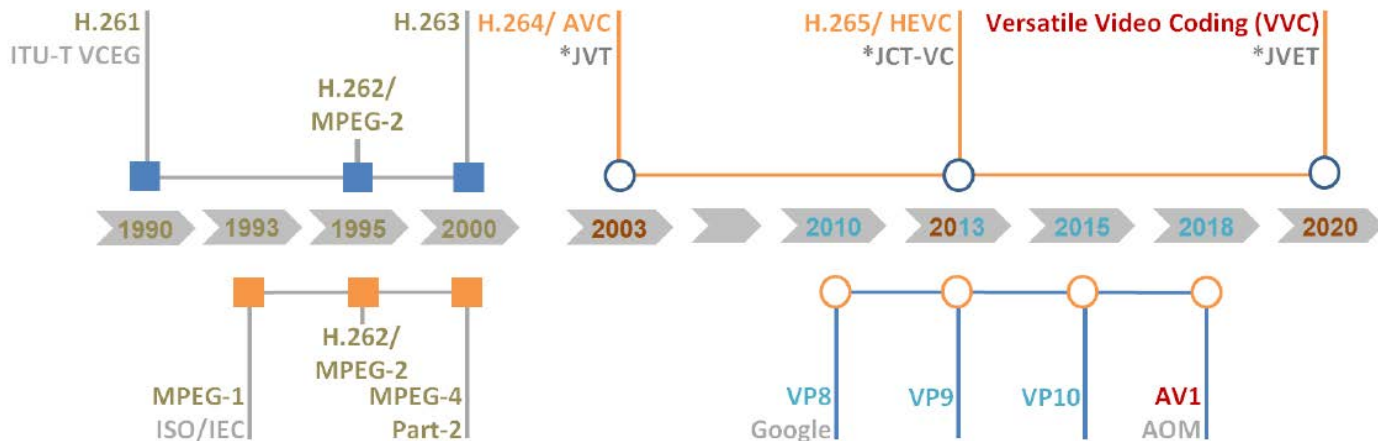


数字音视频编解码技术标准工作组
Audio Video coding Standard Workgroup of China

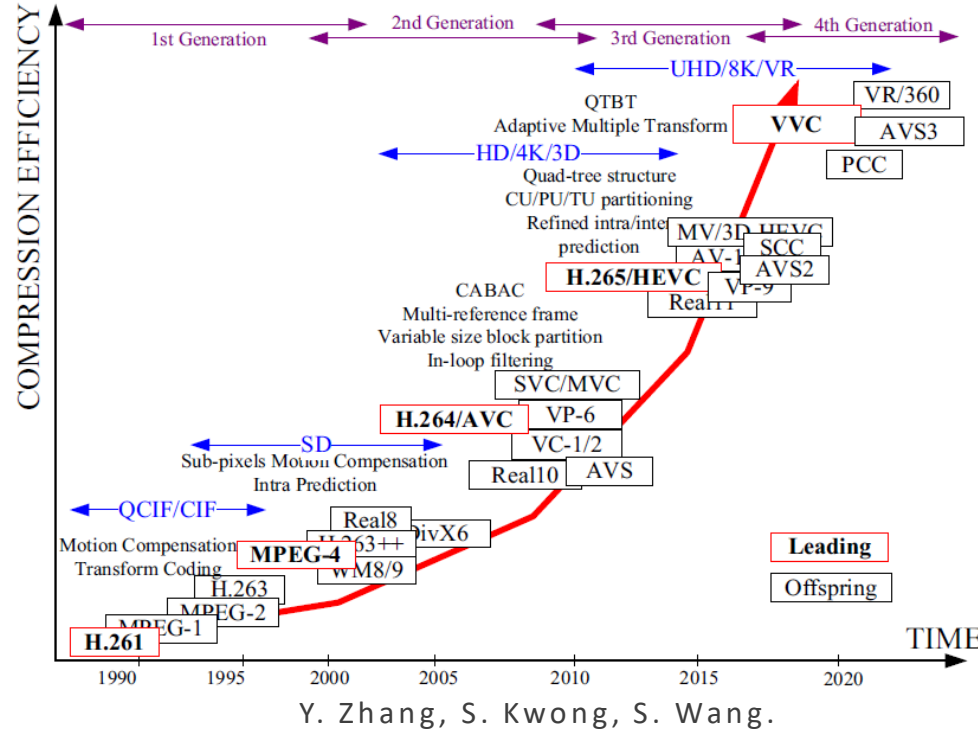
服务于

高分辨率数字广播、高密度激光数字存储媒体、
无线宽带多媒体通讯、互联网宽带流媒体等重大信息产业应用

AVS 3标准文本草案



视频编码标准时间线（H.26X / MPEG X、VP10/AV1）



"Machine learning based video coding optimizations: A survey." Information Sciences 506 (2020): 395-423.

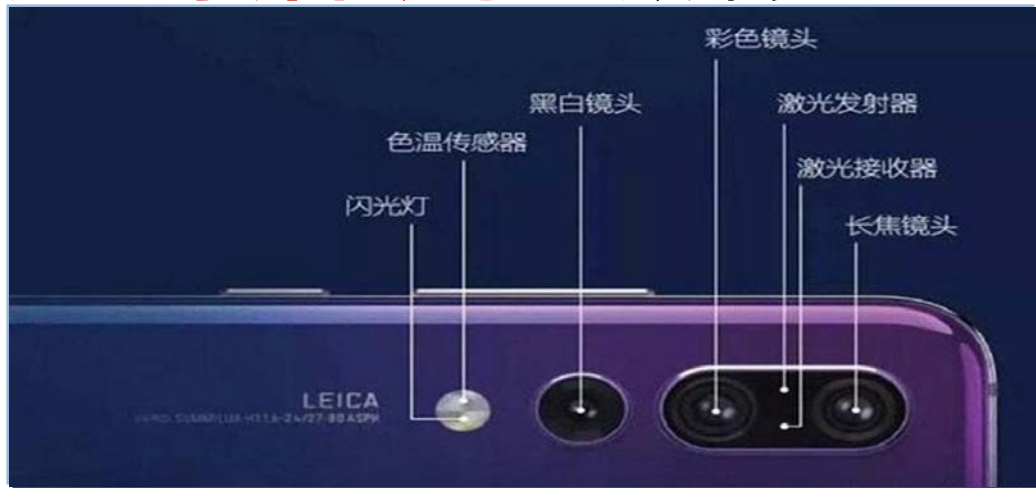
三摄



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 以**华为P20 Pro**为例，三颗摄像头
 - 1颗彩色镜头+1颗黑白镜头+1颗长焦镜头
 - 长焦的载入让**景深和虚化**的效果更好



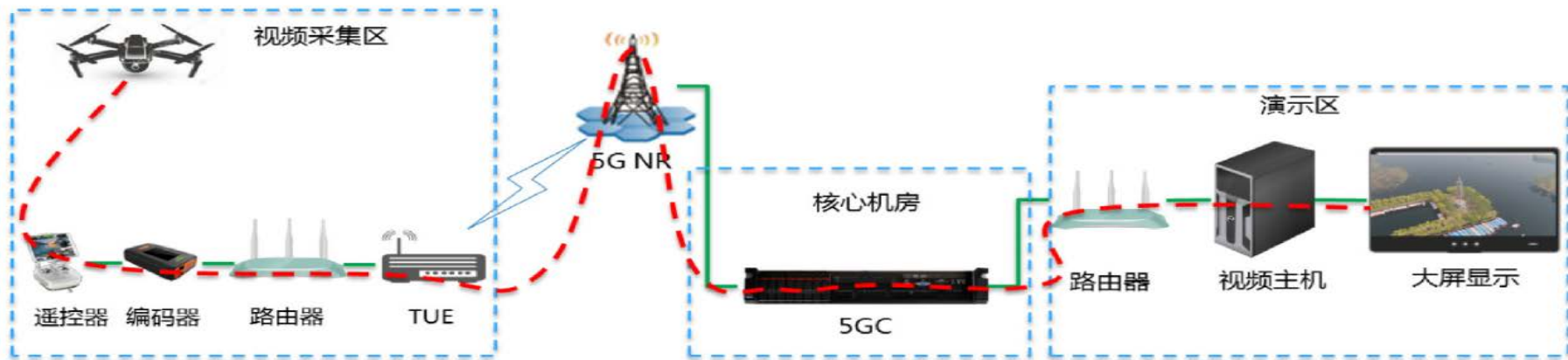
无人机



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

• 无人机高清直播

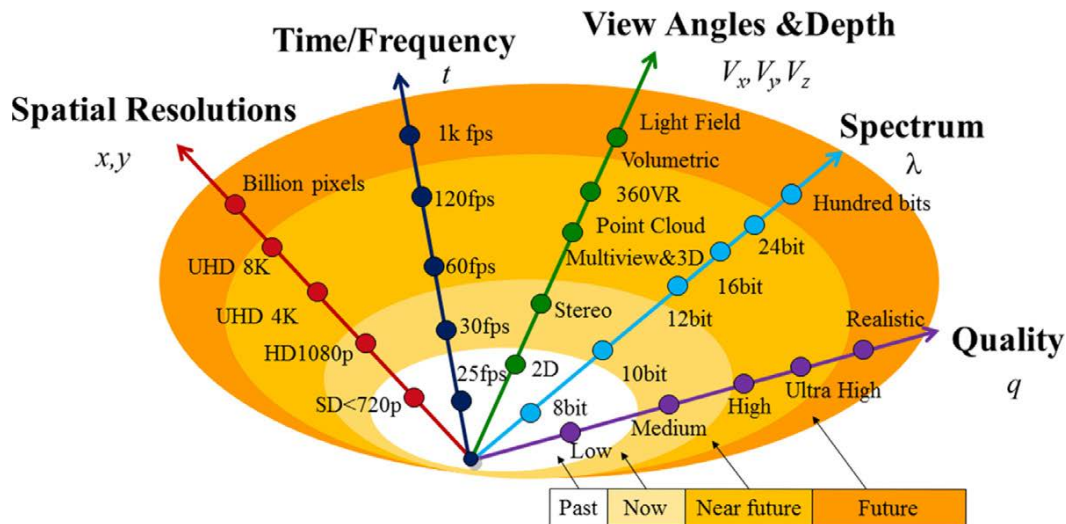


视频编码的思考



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS



Y. Zhang, S. Kwong, S. Wang. "Machine learning based video coding optimizations: A survey." Information Sciences 506 (2020): 395-423.

内容生产



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

DeepFake

虚拟场景

内容审查



5G初期：大视频时代



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 4G：短视频

- 5G：大视频

- 超高清：4K/8K (大带宽)
- 沉浸式视频 (大带宽)
- AR/VR/MR/XR (低时延)
- 交互性视频 (多路) (大带宽)





- 将**计算能力**下沉到网络边缘，靠近用户，以减轻**网络压力和服务时延**，提高**用户体验**。
 - ----欧洲电信标准化协会ETSI
- 雾计算
 - 思科



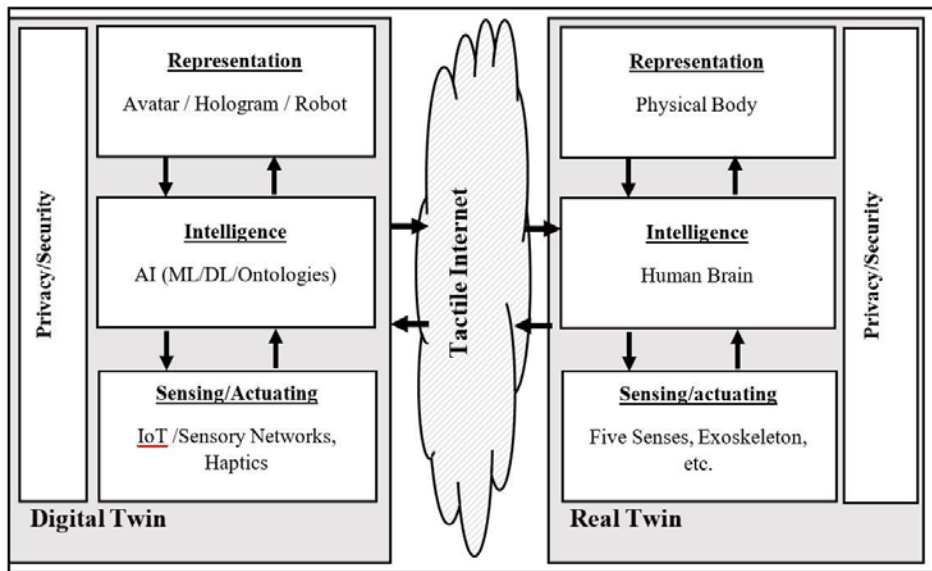
Makes you wonder how technology will change us in 2026.



数字孪生Digital Twins



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS



Abdulmotaleb El Saddik, Digital Twins, IEEE Multimedia, April-June 2018



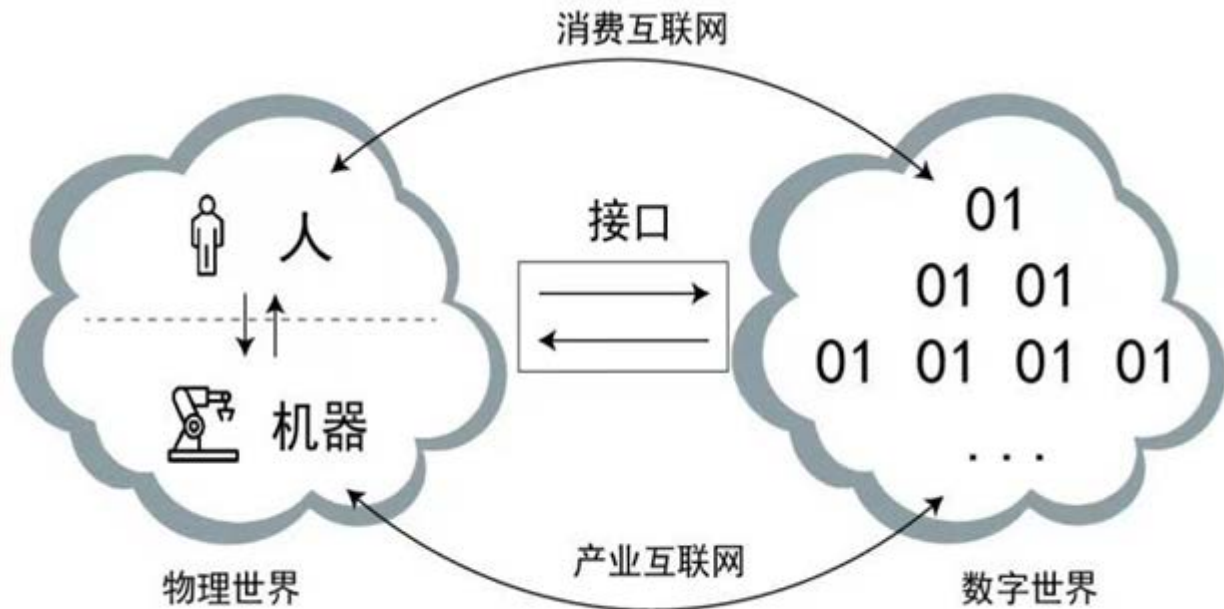
5G时代：经济增长新引擎

数字经济的战场



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS





• 在线娱乐/在线教育展现形式的升级

- 《王者荣耀》在2020年除夕的**日流水**达到了20亿元，比之前的最高纪录多了7亿元。
- 今年疫情期间，游戏行业消费数据持续增长。



- **火爆的在线教育**
 - 2019年在线教育用户规模接近4亿，比2018年增长**20.7%**。
- **在线教育形式的改变，对知识、思维本身的冲击巨大！**



- 反思在线教育

- 知识分享对人的依赖性小，
但思维的形成和思想的铸造，离不开人。

- （需要思考不能局限于知识分享）



- 没有疫情，没有5G，
在线娱乐/在线教育依然在发展。
- 根据中国信通院调查数据测算，视频、音乐和图书是消费者付费意愿最强的数字内容形式。



- 在线娱乐/在线教育
- 需求很强烈，市场很大，但展现形式匮乏

目录



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 5G与视频发展现状
- 5G时代的视频应用
- 一些思考

产业升级



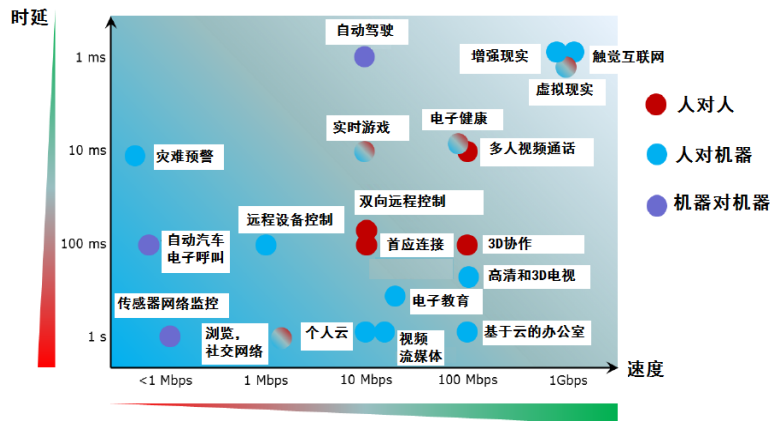
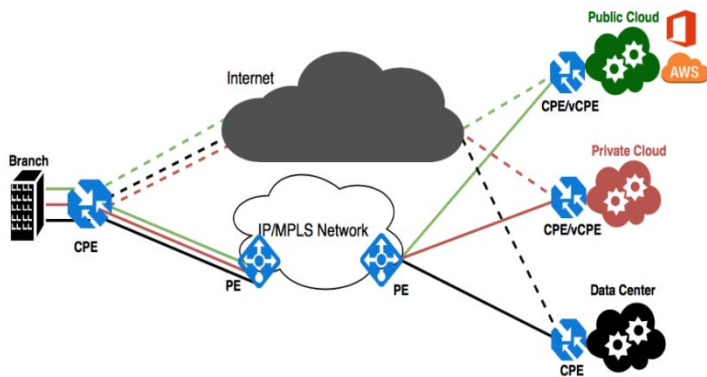
北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

话音型业务
(确定性)

消费互联网
(突发性、尽力而为)

产业互联网/5G/6G
(确定性、差异性)



“尽力而为”的传统网络架构难以支撑工业互联网等对
差异性服务保障、确定性带宽/时延的需求。

5G的使命



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 1/3/5G担负着探索应用的使命：
- **培养用户习惯，增强产业认知。**
- 5G将利用**高速率**进一步加深移动互联网应用
- 同时利用**海量接入**和**高可靠低时延**加深物联网/工业互联网的产业认知，进而带动产业升级。



- 不仅仅**面向人**
- 更多的是**面向物、面向机器、面向软件应用**
- **新的产业形态**

核心竞争力



北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 资源： (石油、煤炭) → 数据
- 生产力： (人力、机器) → 智能
- 市场： 购买力 (经济个体： 人->机器)

发展瓶颈

人类的脑容量、人类对世界和自身的认知

一种可能性

硅基强大的算力及其表现出来的智能



- 5G时代，4G将与其长期并存
- 2G/部分3G网络会退网



- 有线 VS 无线
- 应用的升级不是线性的





—从互联网到移动互联网的转型不是线性移植

—典型案例：

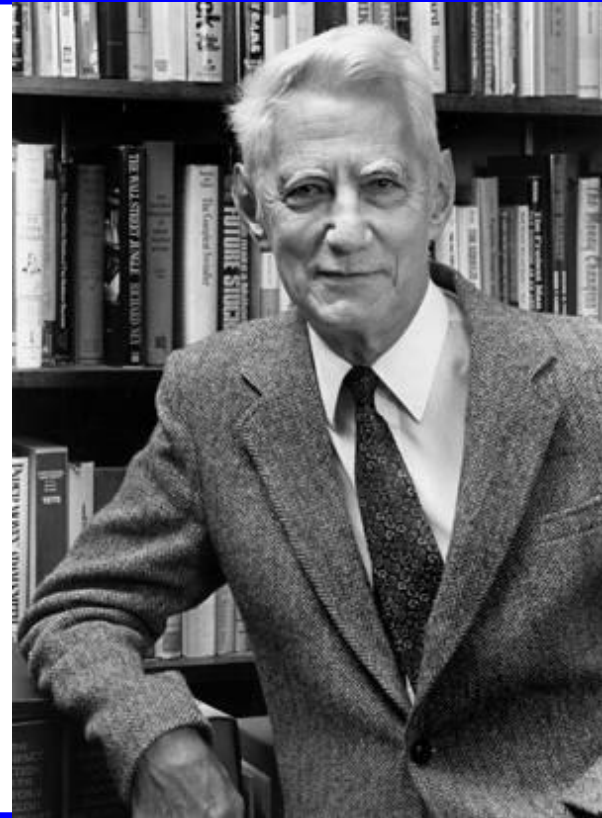
- 微信（以移动终端为中心） vs QQ（以PC为中心）

- 场景
 - 物理场景
 - 互联网场景
 - 移动互联网场景（碎片化）
 - 产业互联网场景



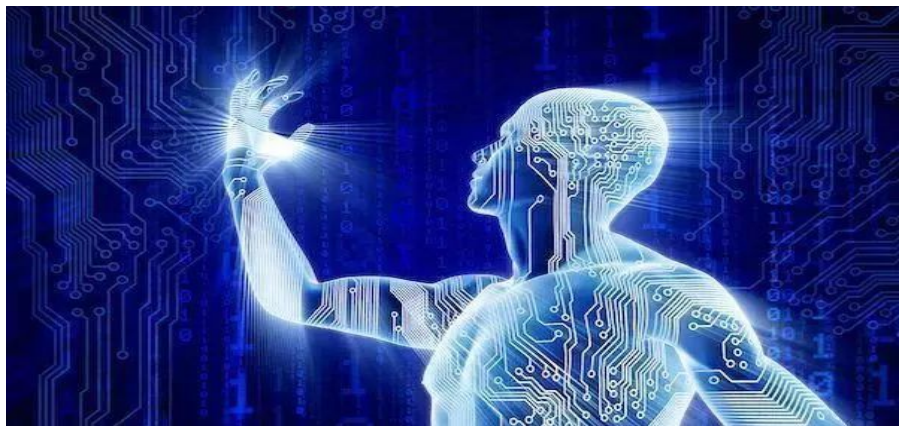
We know the past but cannot
control it. We control the future but
cannot know it.

— Claude Shannon —





携手共创伟大的时代





北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

感谢聆听
欢迎交流

