热烈庆祝中国教育和科研计算机网
CERNET建设25周年
1994-2019

万物互联时代下
校园网建设的思考与实践

向望
复旦大学校园信息化办公室
2019.11.13

“万物互联”起源

- **1985.9 Peter Lewis**

The **Internet of Things**, or IoT, is the integration of **people, processes** and **technology** with connectable **devices** and **sensors** to enable remote monitoring, status, manipulation and evaluation of trends of such devices. When all these technologies and voluminous amounts of Things are interfaced together — namely, devices/machines, supervisory controllers, cellular and the Internet, **there is nothing we cannot connect to and communicate with.**

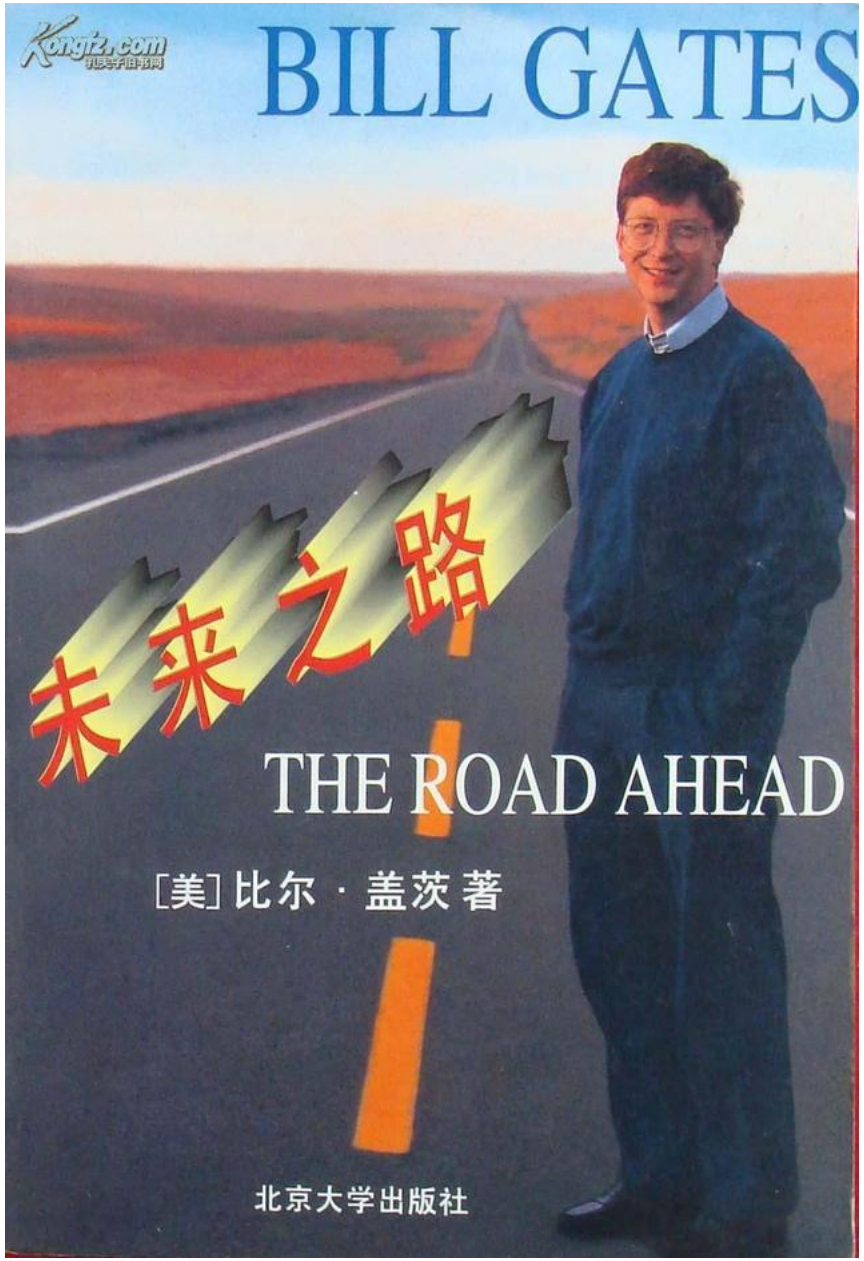
IoT概念发展

- 1995　　Bill Gates，《The Road Ahead》

　　当客人进入住所时，首先佩戴上一个电子别针，这个电子别针把来访者与房子中的各种信息服务联系起来。有了电子别针，**房子会知道你是谁、你在哪里，并将根据这些信息尽量满足，甚至预见你的需求。**当你沿着大厅走动时，你前面的灯光会逐渐变强，而后面的灯光逐渐消失。音乐会随着来访者一起移动，而其他人可以听不到声音。电影与新闻将跟着你在房子里移动。

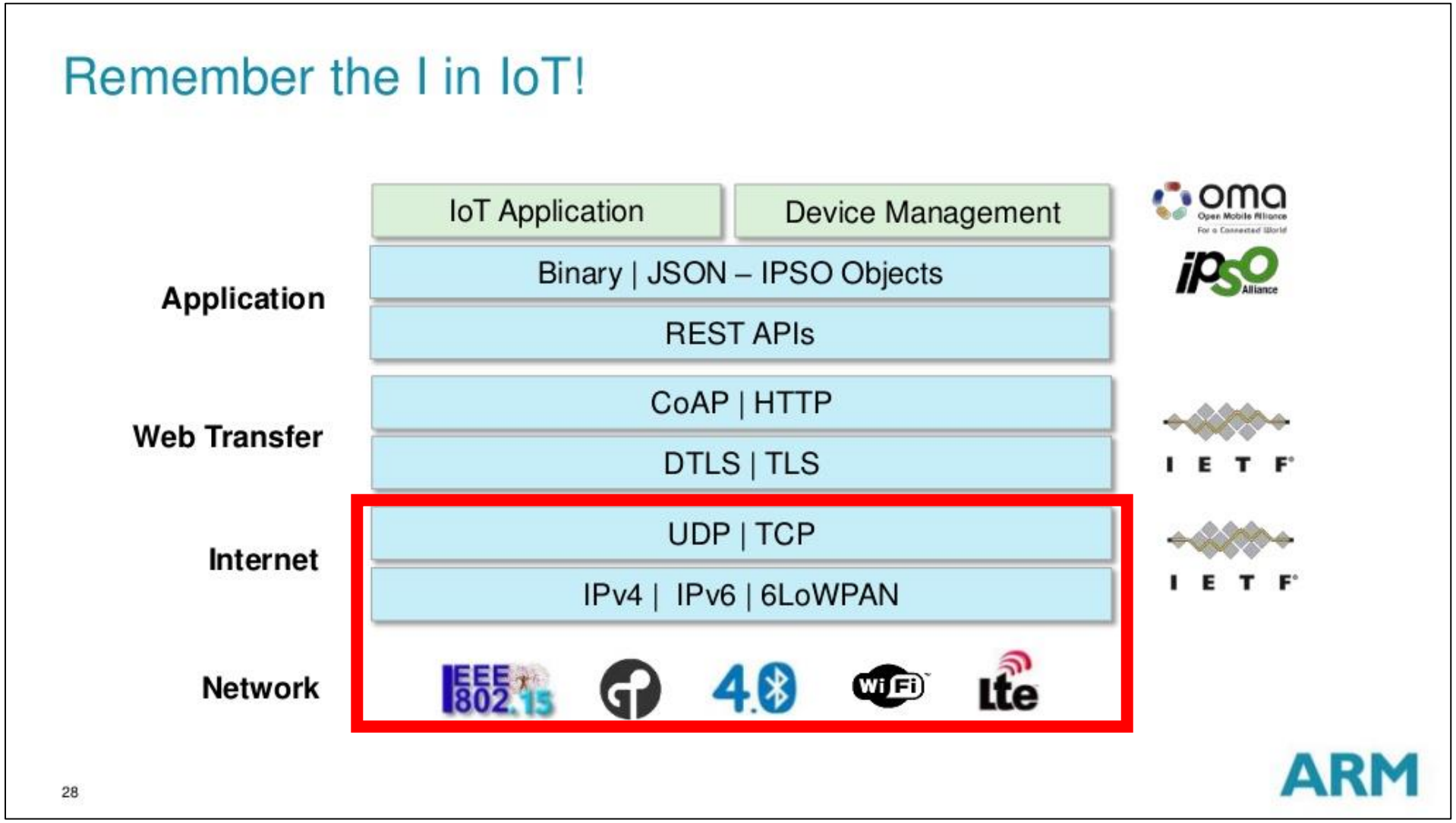
- 1998　　MIT，EPC系统
- 1999　　Auto-ID中心Ashton，RFID
- 2005　　《ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things》

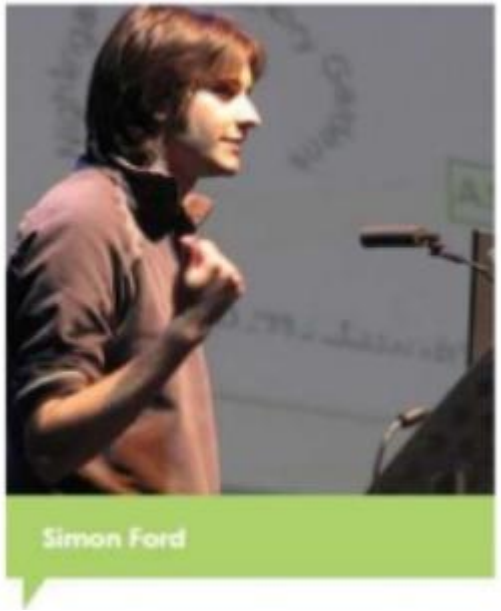
无所不在的物联网通信时代即将来临



IoT架构(1)

- ARM and the Open Internet of Things, 2015





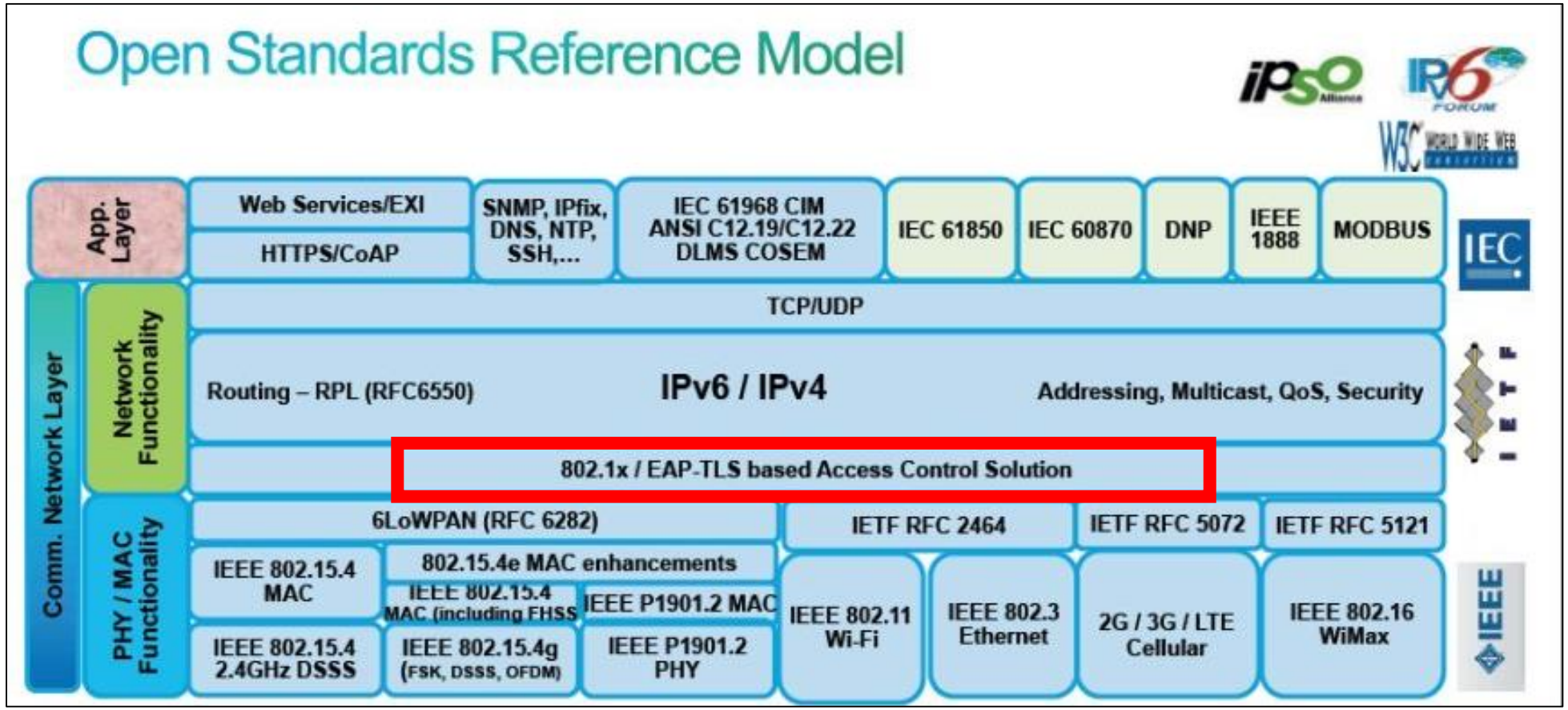
Simon Ford

Director of IoT Platforms

ARM

IoT架构(2)

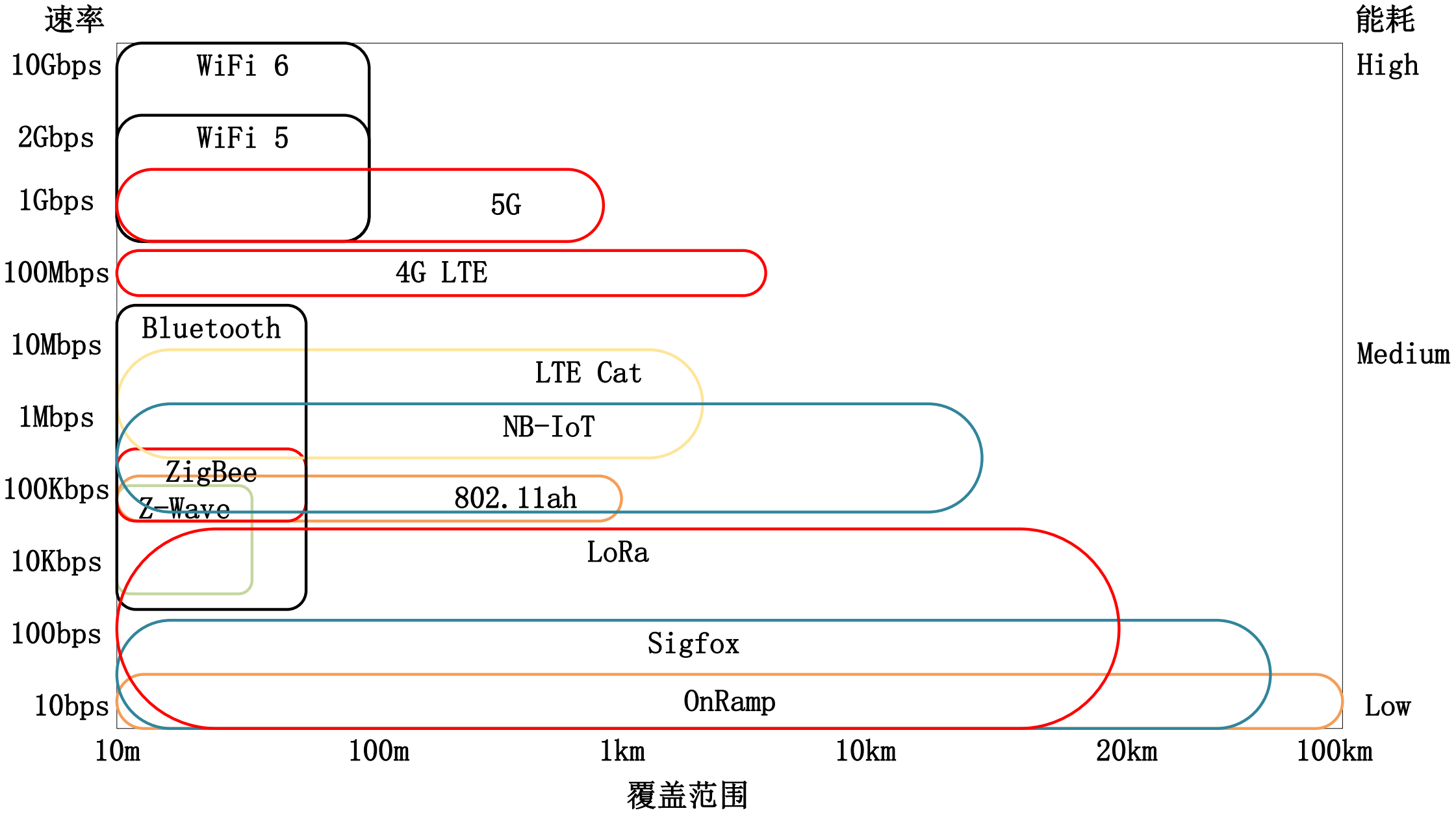
- The Internet of Every Thing - steps toward sustainability



David E. Culler

UC Berkeley

网络接入协议


速率
能耗
10Gbps
2Gbps
1Gbps
100Mbps
10Mbps
1Mbps
100Kbps
10Kbps
100bps
10bps
High
Medium
Low
WiFi 6
WiFi 5
5G
4G LTE
Bluetooth
LTE Cat
NB-IoT
ZigBee
Z-Wave
802.11ah
LoRa
Sigfox
OnRamp
10m
100m
1km
10km
20km
100km
覆盖范围

IoT应用：智能家居/穿戴

分类	品种	产品
摄像机	1	28
电源开关	2	31
照明	1	123
家居安防	12	83
厨房电器	19	78
环境电器	12	82
传感器	6	14
娱乐影音	8	26
出行车载	8	14
生活电器	15	67
运动健康	15	48
红外遥控	1	13
小计	**100**	**607**

校园内的物联网需求

校园人员

智慧+场景

物联设备

人员-学生

类型	时间	主要场景
本科生	全日	教室、图书馆、实验室体育馆、会场、食堂、宿舍、室外
研究生	全日	
博士后	全日	
留学生	全日	
专科生	工作日白天	教室、图书馆、食堂、室外
工硕EMBA	周末白天	教室、食堂、室外

人员-教职工

类型	时间	主要场景
在编教师	全日	教室、实验室、会场、食堂、教工宿舍
在编人员	全日	
租赁人员	工作日白天	教室、办公室、食堂、会场、室外
附属医院	不定期	教室、会场、室外
附属中学	不定期	教室、会场、室外

人员-访客

类型	时间	主要场景
挂职干部	全日	教室、办公室、会场、食堂、教工宿舍、室外
进修教师	全日	教室、图书馆、实验室会场、食堂、教工宿舍、室外
外国专家	全日	教室、办公室、会场、食堂、教工宿舍、室外
参会人员	不定期	教室、会场、体育馆、食堂、室外
来访学生	不定期	教室、会场、食堂、室外
路人	全日	所有

人员-服务者

类型	时间	主要场景
物业/安保	全日	所有
后勤/校产	全日	办公室、宿舍、室外
食堂人员	白天	食堂、室外

场景：智慧点餐

CCTV 13
新 闻
CNTV
复旦智慧点餐
• 方式一：PC
新闻联播
XINWEN LIANBO

CCTV 13
新 闻
CNTV
¥0.2 下一两
米饭
¥3.0 四喜烤麸
¥3.2 红烧鸡腿
¥3.2 东坡肉
¥2.5 番茄炒蛋
已点菜品 (3)
四喜烤麸 *1
酸辣土豆丝 *1
米饭
¥2.5 麻辣豆腐
¥2.0 烂糊肉丝
¥2.0 肉末萝卜丝
¥2.5 三色豆腐
¥2.0 酸辣土豆丝
¥0.7 炒青菜
¥0.7 酸辣包菜
¥2.0 炒海带丝
¥1.5 炝海带片
¥1.0 绿豆汤
清 除
¥5.4
付款
¥1.0
¥0.2 打包盒
新闻联播
XINWEN LIANBO

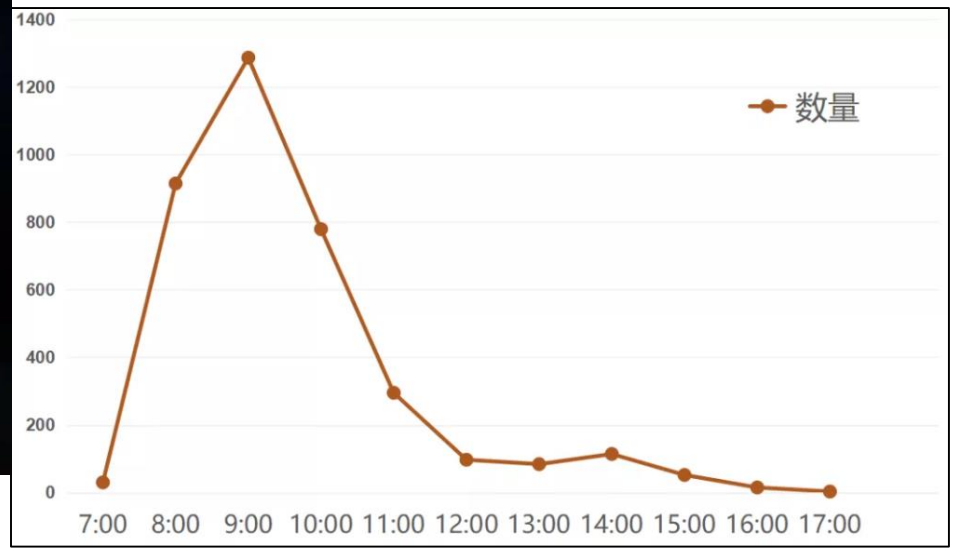
刷卡区
Newcapec

场景：智慧迎新

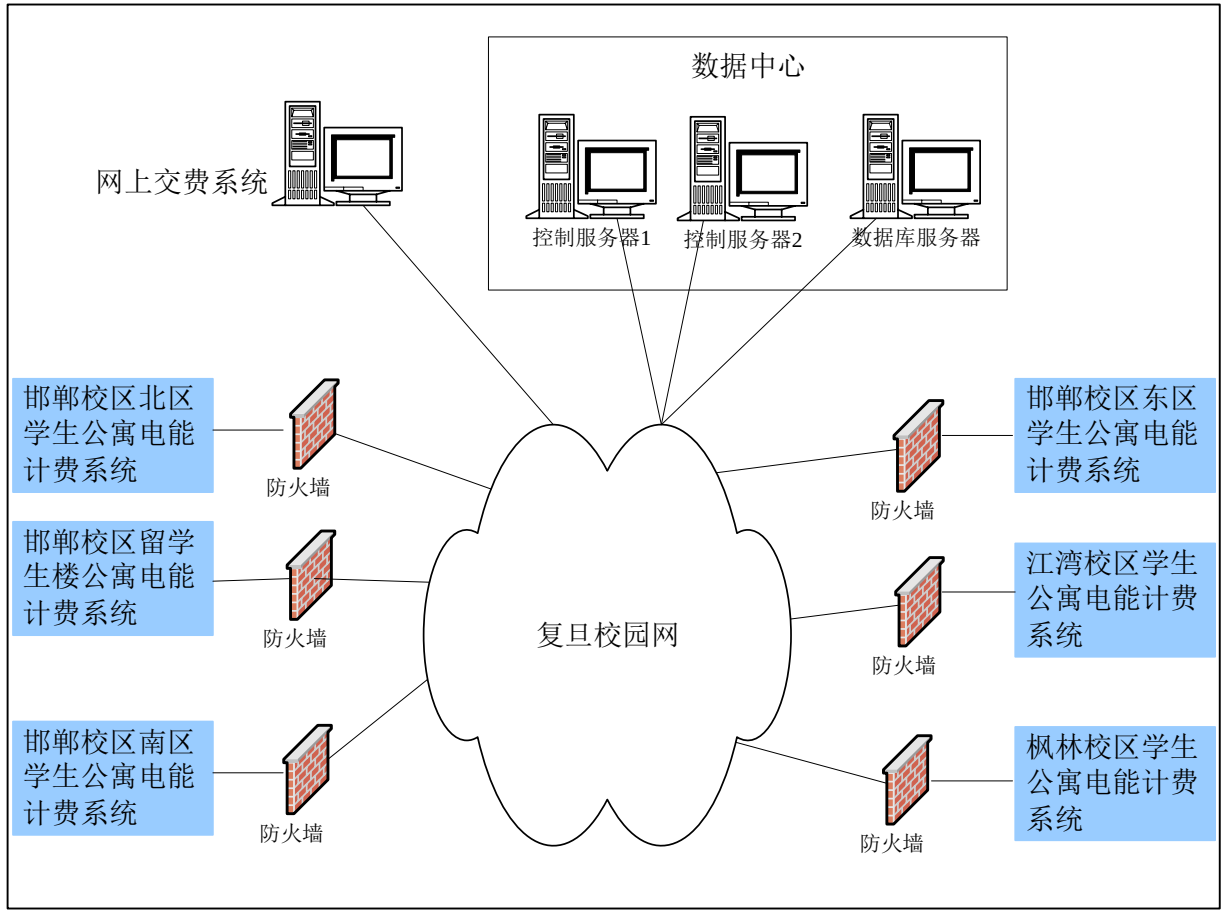
5G智能机器人：晓应

航拍+5G网络直播

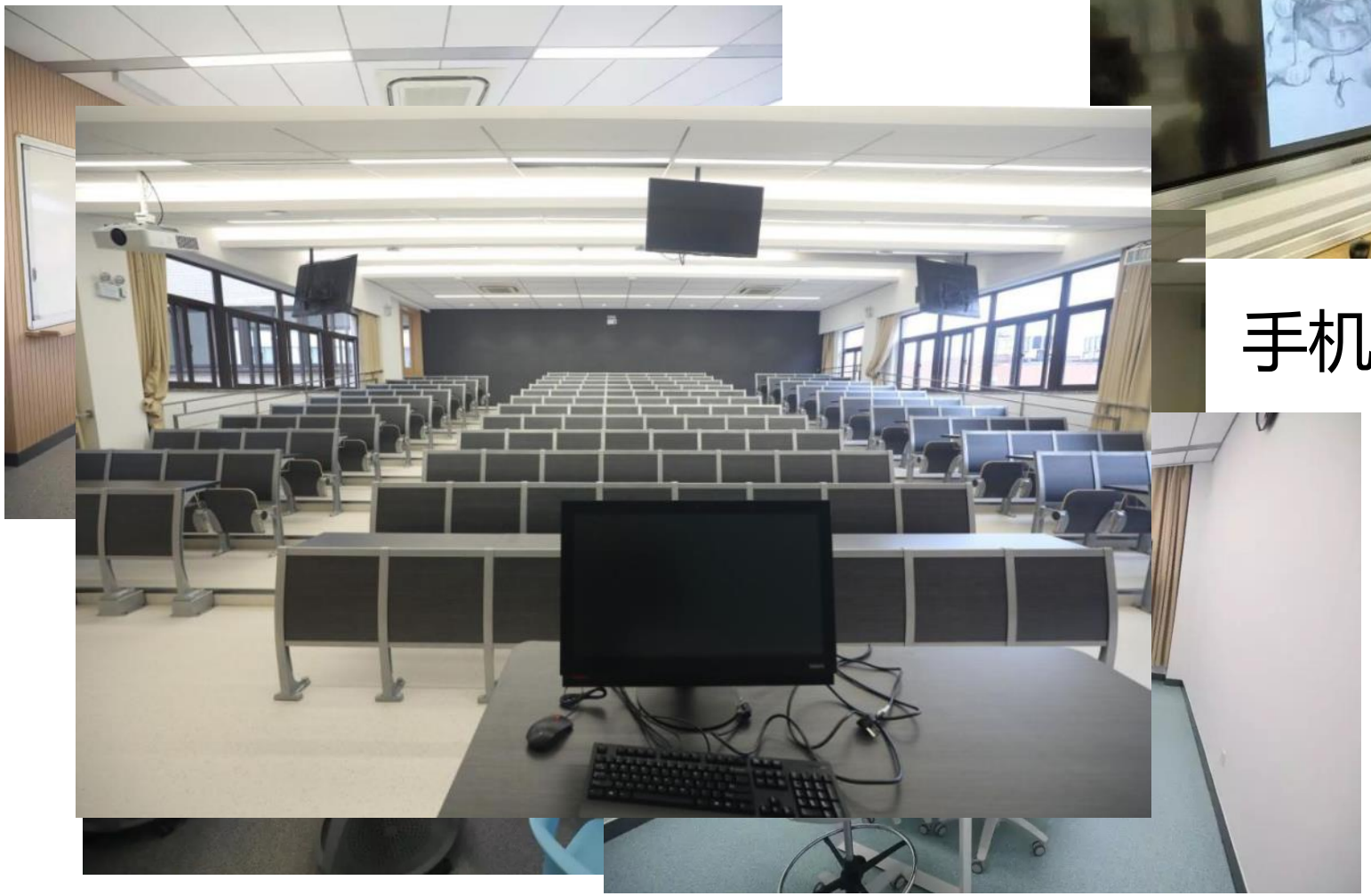
人脸识别报到

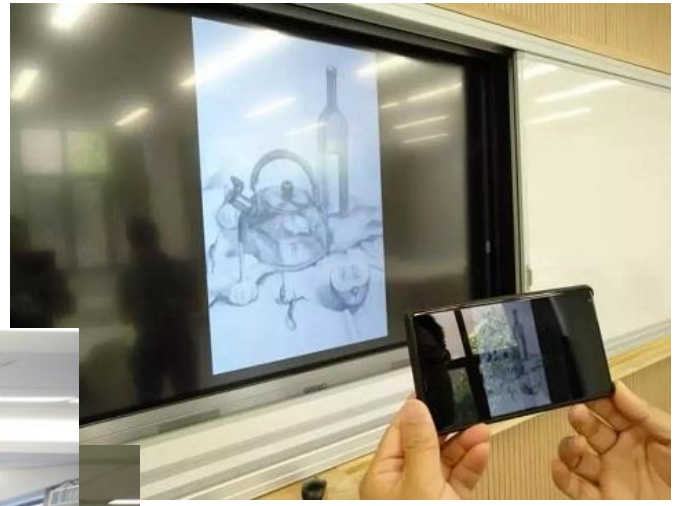


场景：智慧水电网


数据中心
控制服务器1
控制服务器2
数据库服务器
网上交费系统
邯郸校区北区学生公寓电能计费系统
邯郸校区留学生楼公寓电能计费系统
邯郸校区南区学生公寓电能计费系统
防火墙
防火墙
防火墙
复旦校园网
防火墙
防火墙
防火墙
邯郸校区东区学生公寓电能计费系统
江湾校区学生公寓电能计费系统
枫林校区学生公寓电能计费系统

场景：智慧教室





手机投屏

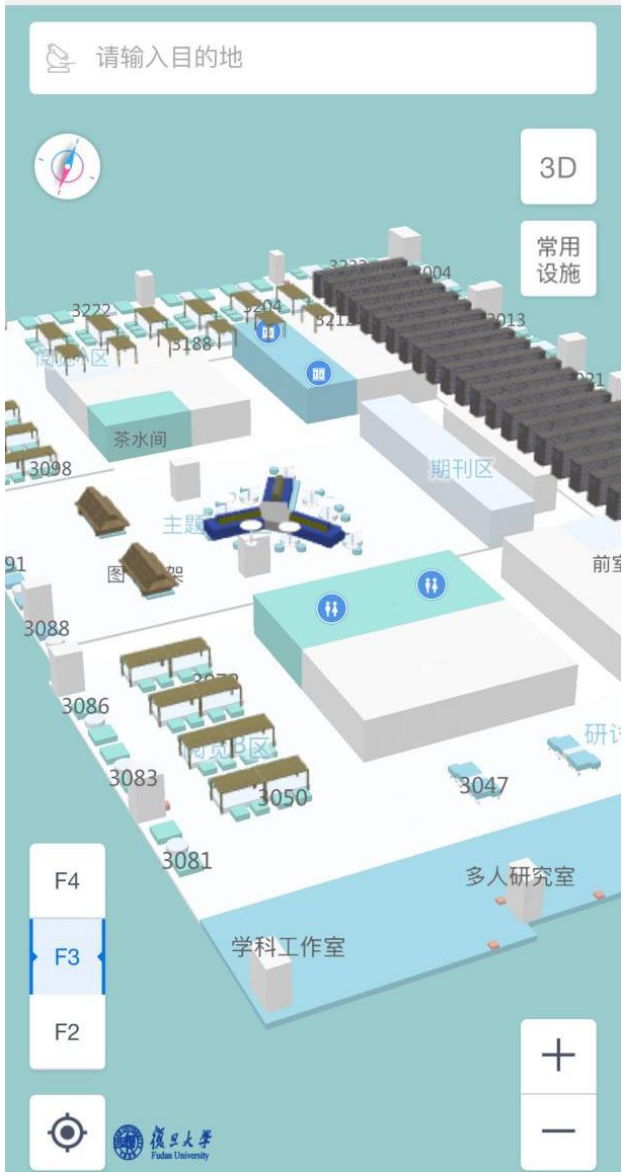
电子班牌

移动插座

场景：智慧图书馆

机

视听仓



馆内导航

场景：智慧物流

无人车上门取件

物联设备

- 穿戴：手表、手环、医护监测……
- 办公：打印机、复印机、投影仪……
- 交互：智慧屏、点餐机、人脸识别机……
- 安防：监控、门禁、门锁、对讲机……
- 电器：照明、冰箱、净化器……
- 电源：电表、插座、开关……
- 机器人：扫地、送餐、快递……

- 传感器：环境监控、实验监控……

存在的问题(1)

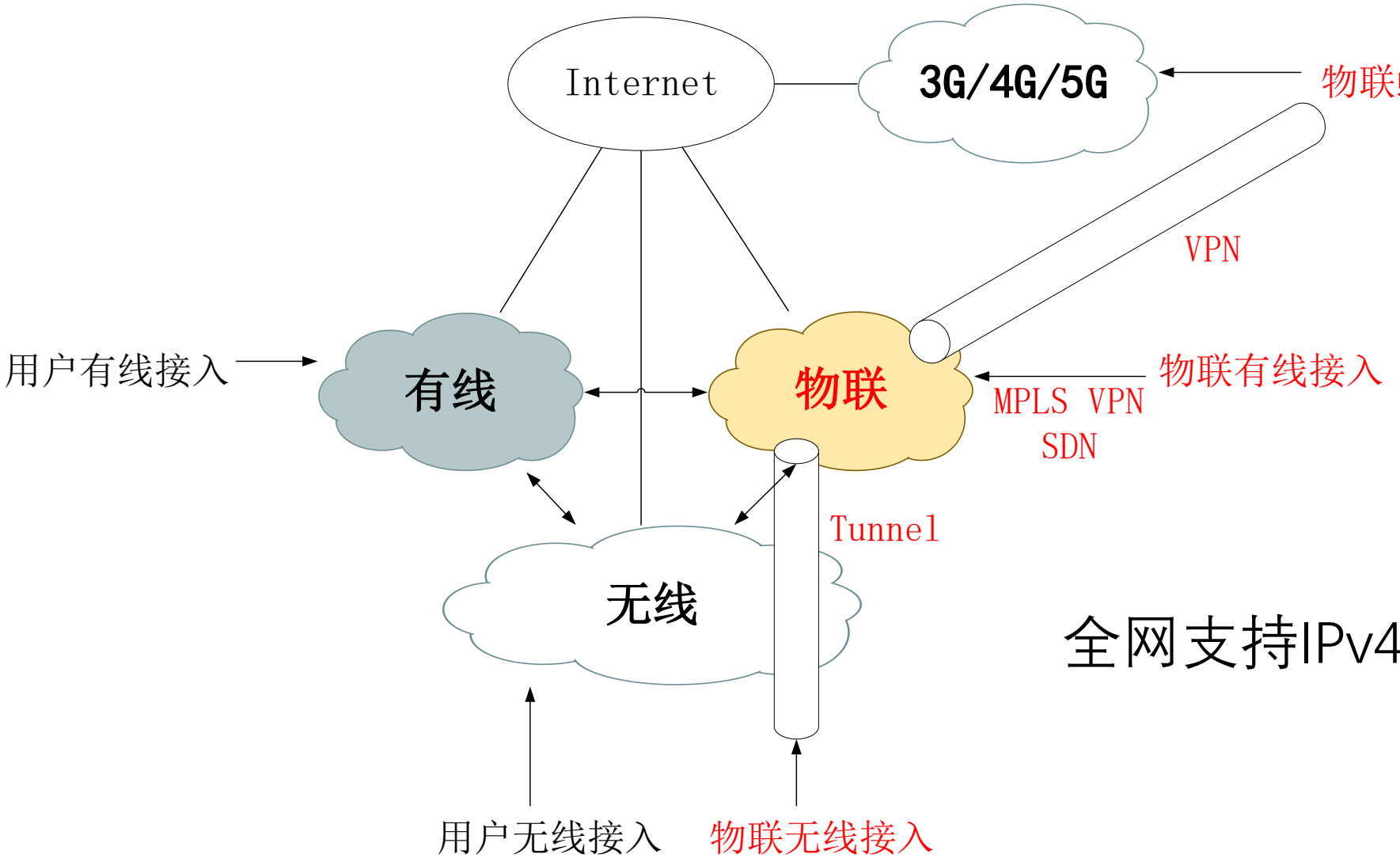
- 管理部门不一，协调不易
  - 智慧点餐、智慧迎新：信息办
  - 智慧水电网、智慧物流：总务处
  - 智慧图书馆：图书馆
  - 智慧教室：教务处
  - 监控、门禁：保卫处

存在的问题(2)

- 建设方式不一，制度缺乏
  - 自行建网，设备性能差
  - 专网接入、单点接入混用
  - 人/物不隔离，流量混跑
  - 没有技术人员，管理不善

建立制度，统一接入标准

校园物联网设想



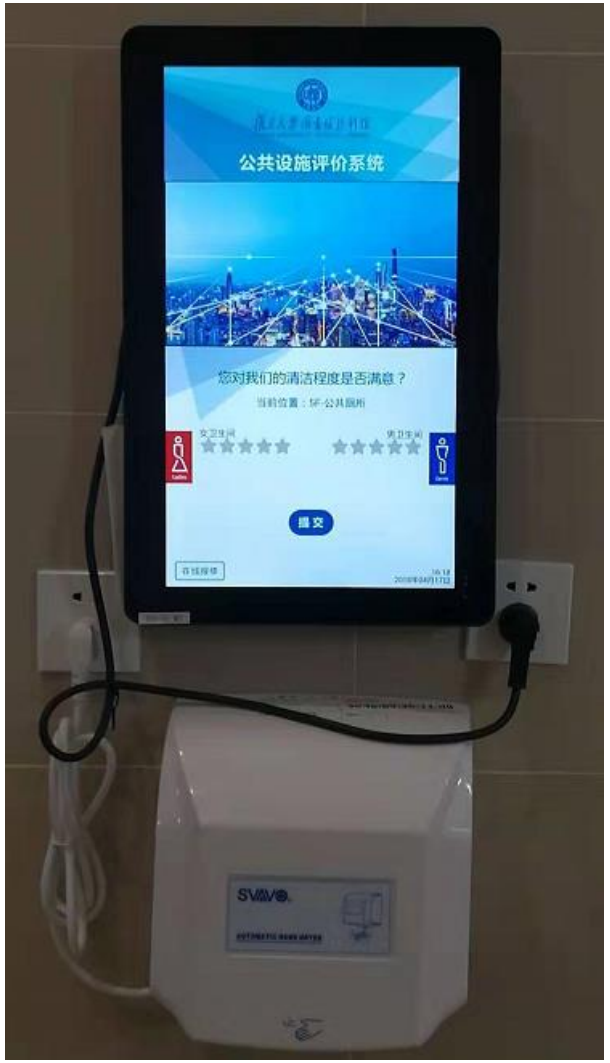
全网支持IPv4/IPv6双栈

iFudan.IoT

- 802.1x认证+MAC绑定

对讲机

公共设施
评价系统



谢谢

复旦信息办微信公众号

xiangw@fudan.edu.cn