

# 物联网

(物联网, 贸易网)

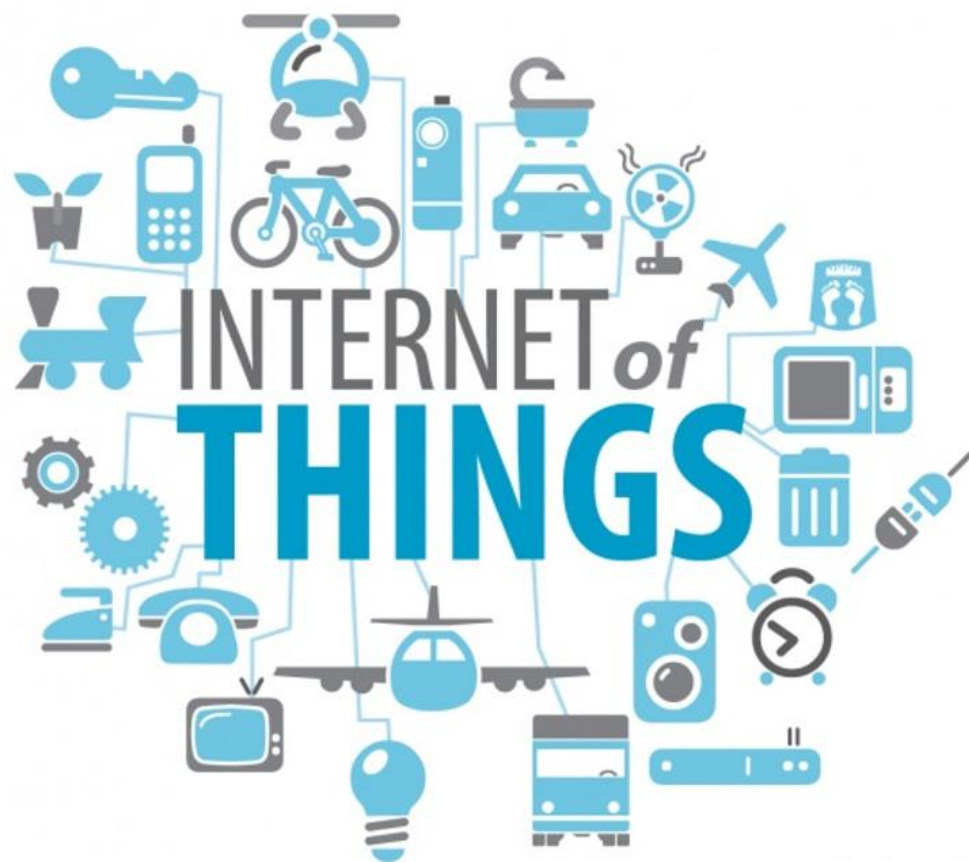
## --简介



灵宗, 博士  
ibm almaden 研究中心  
美国加利福尼亚州圣何塞

# 大纲

- 一般说明
- 市场概况
- 行业概况
- it 部门
- 未来展望



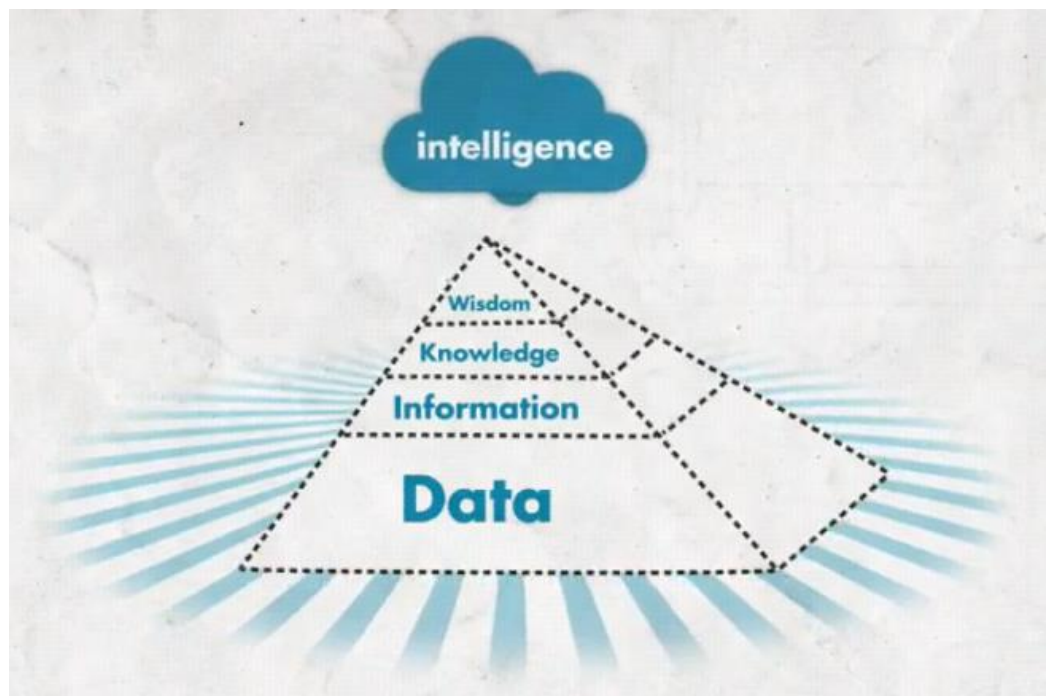
未来的互联网

服务互联网物联网|媒体互联网

# 一般说明

# 我们在哪？

- "10亿人与100万家电子商务互动, 有万亿智能设备相互关联" (lou gerstner, ibm 首席执行官, 1995年)
- 到 2015年, 将有1万亿传感器连接物理世界和数字世界, 使之成为 "**物联网**"(物联网)
  - 应用程序列表仅受到我们想象力的限制



# 物联网的独创性

**物联网 (iot)**是一个概念  
最初是麻省理工创造和引进的  
自动识别中心, 与 rfid 密切相关  
和电子产品代码 (epc)

**"关于身体上的东西..... 互相交谈....."**

**这一概念现在正受到计算和网络无处不在的发展以及下一代因特网发展的强烈影响----并在包括联合国在内的各级加以审议**

**"我们正进入一个无处不在的新时代, 互联网的用户将被数到数十亿, 人类可能成为少数, 成为交通的生产者和接收者。互联网带来的变化将被那些由**日常物品的联网**"-联合国报告**

# 物联网 = 互联网的未来?

## 研发项目在世界各地都有

- 欧洲 (矛盾情报), 日本 (无处不在的计算), 中国

## 互补的技术路径:

- 从条形码到多个电子识别设备
- 从早期的 b2b (物流) 到大规模的应用程序 (动物, 儿童...)

## 和矛盾的愿景

- 狭隘或全局的观点
- 基于功能和实践或具体的技术过程

## 主要社会技术经济趋势的支持

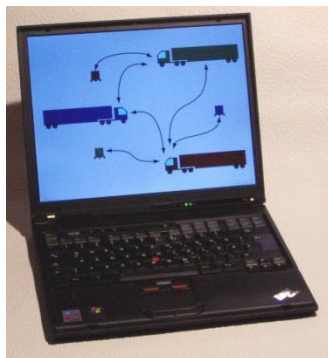
- 从产品到服务
- 从固定技术到移动技术
- 物理和虚拟世界
- 复杂和不稳定的技术选择和标准
  - 法律和工业不确定性/治理和经济模式
- 有吸引力的技术
  - 但相当未知和严重接受

## 面对各种事关重大的问题:

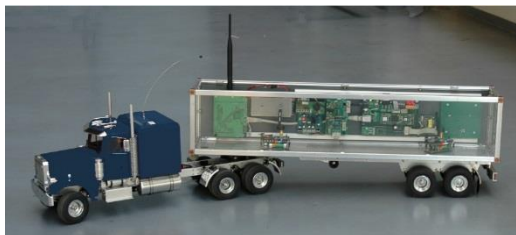
- 服务对象、可持续性和 (低) 成本
- 技术、网络和应用组合
- 鼓励和支持创新促进经济增长
- 实施无处不在但非侵入性的信息系统

# 硬件层

电脑/服务器



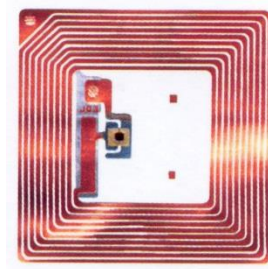
卡车/集装箱



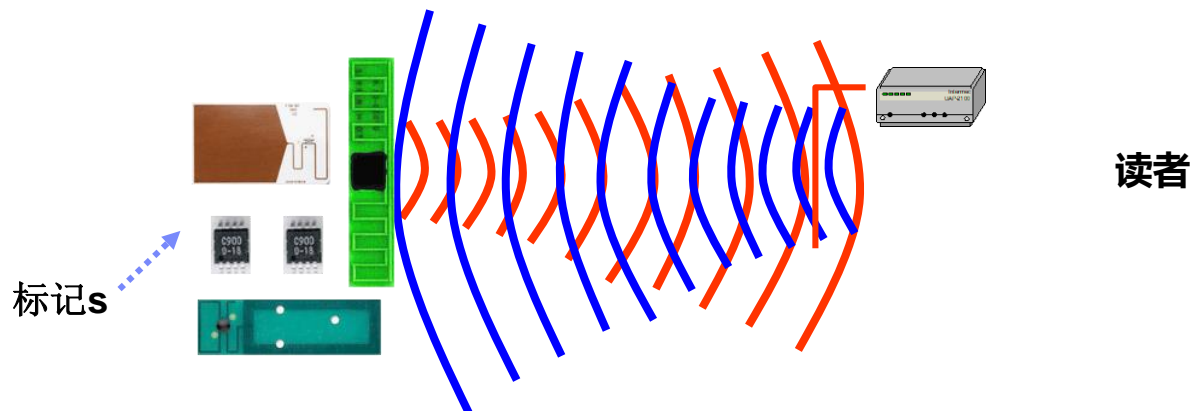
传感器网络



Rfid



# 什么Rfid?



- **R阿迪奥F请求Id实体化**, 使用无线电频率传输来识别独特物体或人的一种手段
  - rfid 标签贴在对象上, 存储的信息可能会被写入并重写到标签中的嵌入式芯片上
  - 当标签在一定距离内检测到来自读取器的无线电频率信号时, 可以远程读取
  - 然后, 读者可以通过企业网络将标记信息发送到后端系统进行处理, 或者将其显示给最终用户

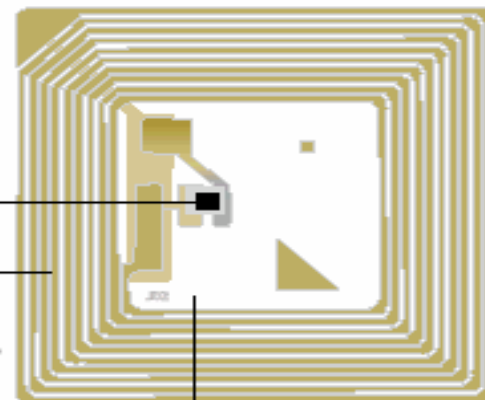


# 射频识别标签 技术

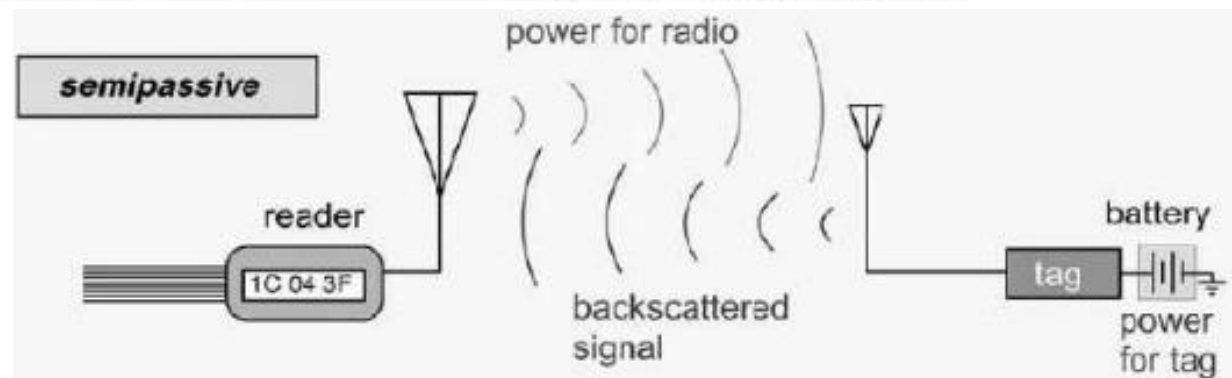
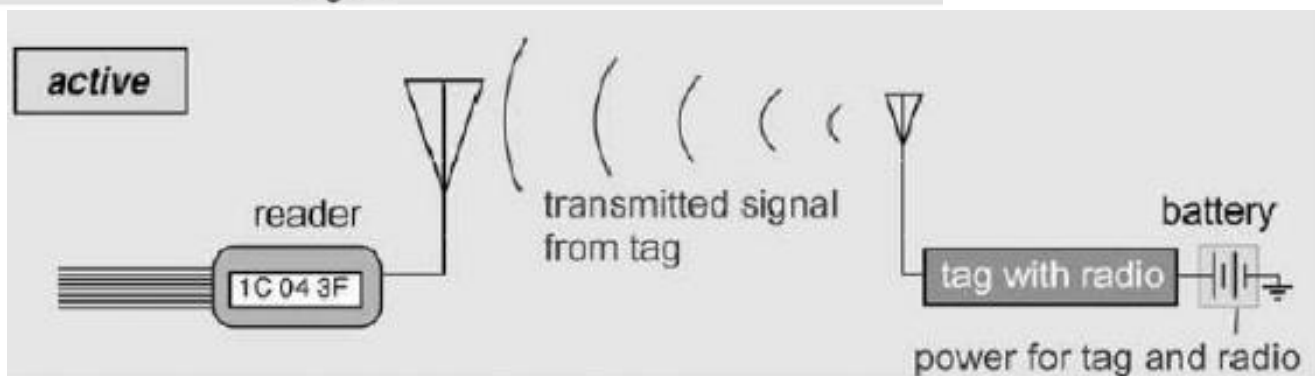
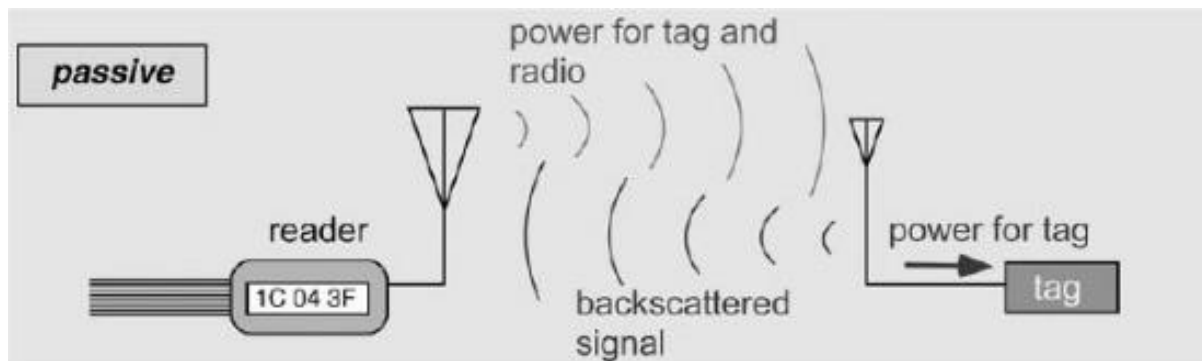
- C奥蒙标记的:
  - 芯片
  - 天线
  - 包装
- 不同类型的 rfid 标签
  - 读写能力
    - 只读
    - 写一次阅读很多 (单词)
    - 读写
  - 电源线
    - 被动标签
    - 活动标签
    - 半-积极标签

RFID tags are made up of three parts:\*

- 1) **Chip:** holds information about the physical object to which the tag is attached
- 2) **Antenna:** transmits information to a reader (e.g., handheld, warehouse portal, store shelf) using radio waves
- 3) **Packaging:** encases the chip and antenna so that tag can be attached to physical object



# rfid 电源



# 射频识别读卡器 t技术与应用

- 读者技术有三种基本选择--基于要执行的工作或工作类型

固定	移动	Pcmcia
<ul style="list-style-type: none"><li>■ 入口-门户</li><li>■ 跨装配线的输送机</li><li>■ 销售点</li><li>■ 开销</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 手持式</li><li>■ 无线或批次</li><li>■ 一体式或两件式标签</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 移动服务代理</li></ul>



# The Electronic Product Code (EPC)

- What is ePC
  - A product numbering scheme
  - Assign a number to each item
- EPC resides in an RFID tag
- Real-time information related to each object is stored and accessed via the internet
- It is an open, standards-based system that facilitates collaboration among partners in the value chain
  - Adopted across industries (Coca-Cola, Wal-Mart, Philip, UPS...)

**EPC™** - variable length product identification code

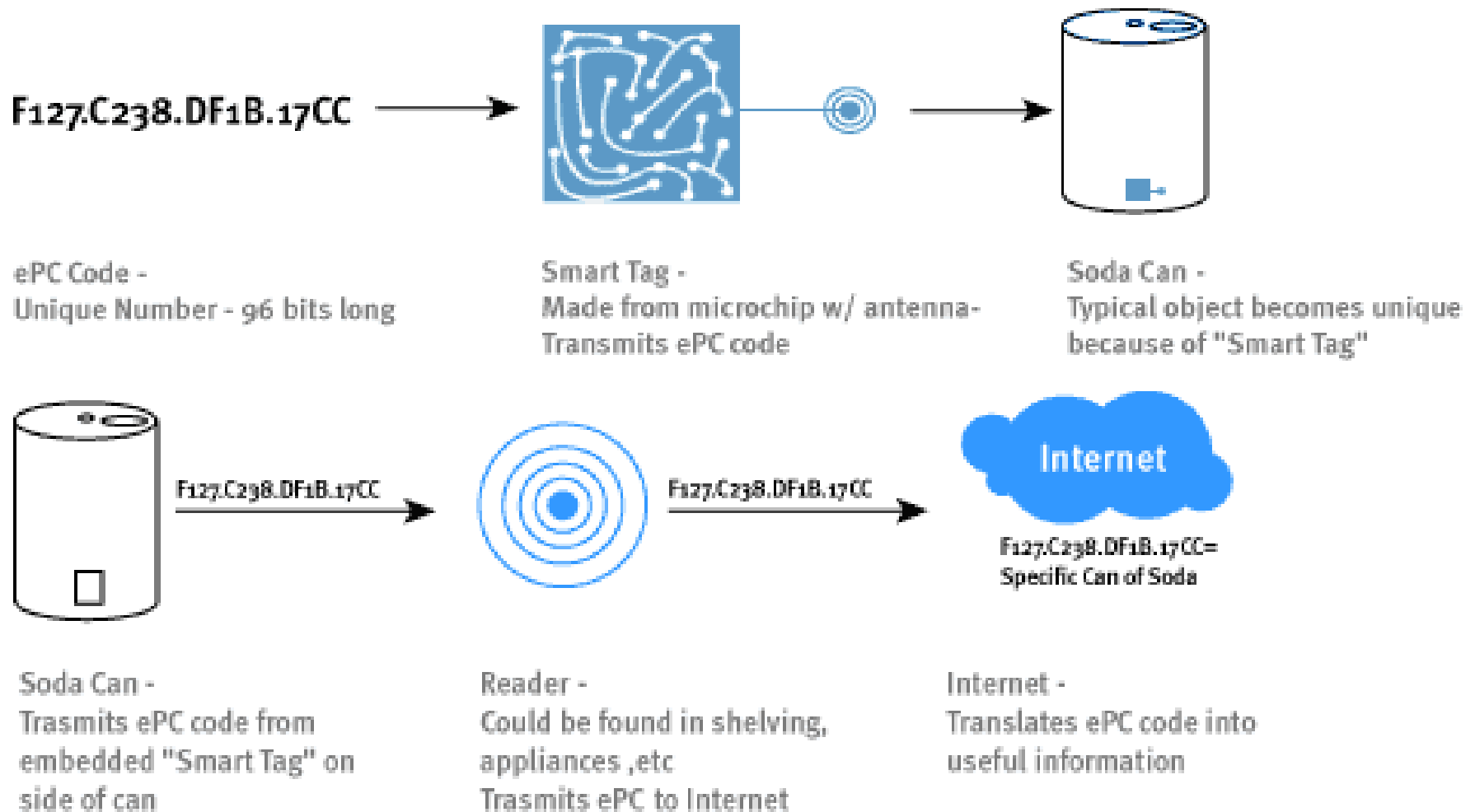
Header

Domain

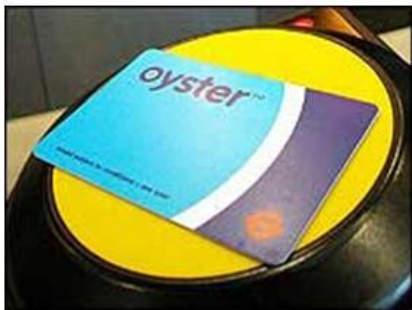
Class

Instance

# epc 是如何工作的?



# 未来无处不在的标签、传感器和智能系统世界





# 物联网概念的未决问题

- 什么是东西？
  - 配备了通信接口的计算机的东西。
  - 不是计算机的东西, 而是与配备了通信接口的计算机相关联的东西。
- 什么是事物的标识符？
  - 序列号, 如 epc 代码。
  - ip 地址。
  - 其他, 例如固定哈希值, 或临时命名方案。
- 认证
  - 是否需要一种方法来验证事物? 换句话说, 证明一件东西的身份是可能的, 也是需要的。
- 身份保护
  - 事物可以用来跟踪人或物体, 这些东西是由一组东西识别的。通过加密手段隐藏事物的身份, 身份保护可以保护隐私。
- 通信协议
  - 通过各种接口与互联网进行通信
  - 通过 mac (osi2) 无线电协议, 由 epcglobal 定义
  - 感谢 ip 协议, 在这种情况下, 事情是一个 ip 节点, 并在本地插入互联网云。
  - 其他, 例如主机标识协议
- 事物到事物的沟通
  - 在某些情况下, 事情与其他事物沟通。

# 市场概况

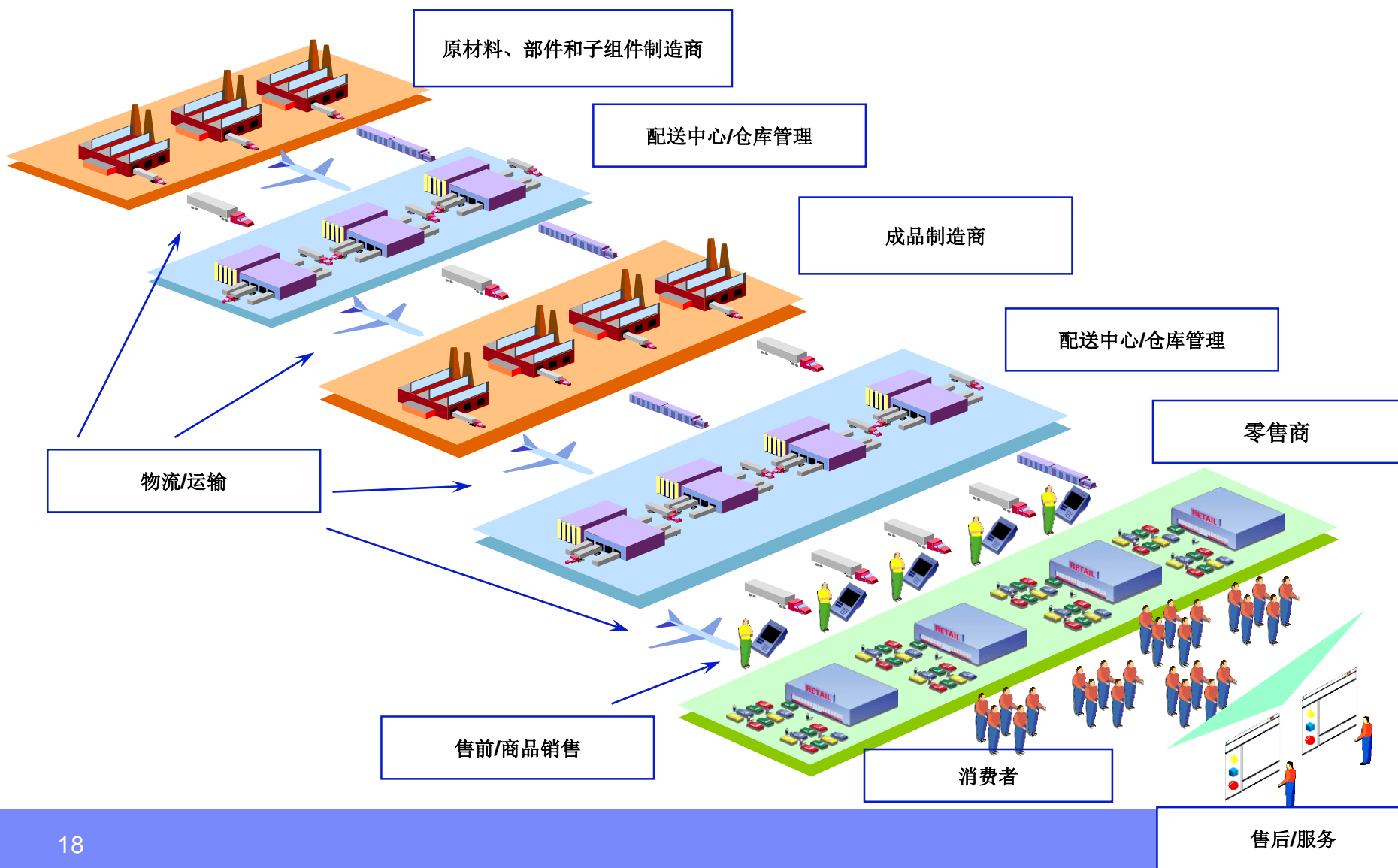


# Market trigger: Wal-Mart expands RFID mandate to include all suppliers by 2006

## RFID Journal: **Wal-Mart Draws a Line in the Sand**

- In June, Wal-Mart required its top 100 suppliers to have products on pallets employing RFID chips and in cases with RFID chips beginning in January 2005
  - Pilot ramp-up in 2004 – starting with ~20 suppliers in Jan. '04.
  - Regional implementation roll-out – start with Texas region ( 3 DCs, ~150 stores)
  - By January '05 - ALL products flowing through Texas region for Top 100+
  - DSD and DC, all impacted formats, including SAMS Club
- Wal-Mart has indicated it would start deploying Electronic Product Code (EPC) technology in the United States and then quickly move to implement it in Europe, then the rest of the world.
- In August, Wal-Mart announced it would require all suppliers to implement RFID systems by 2006

# 供应链模型



# 市场触发因素: 美国国防部要求供应商在2005年之前使用主动和被动 rfid 技术

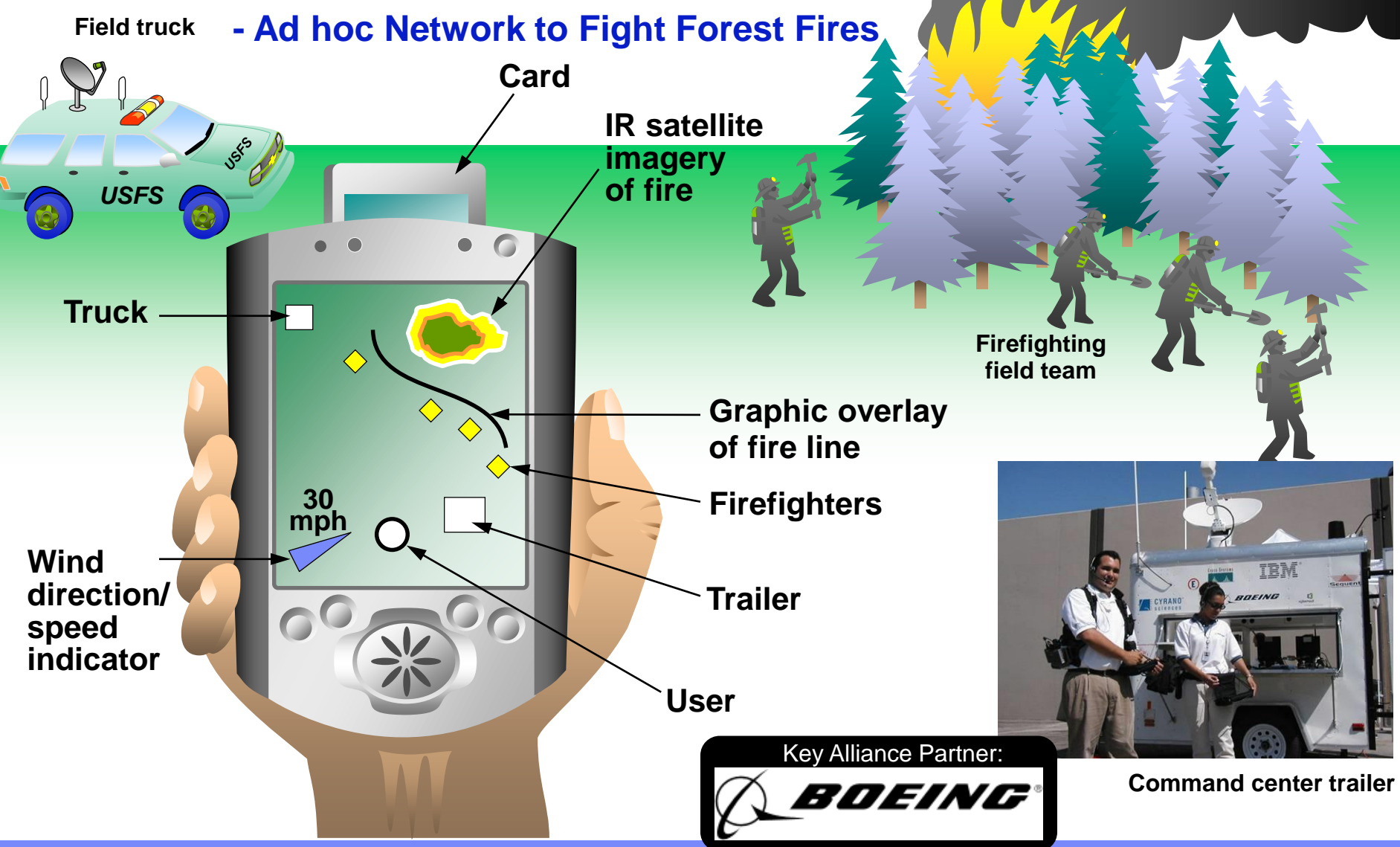
- 国防部备忘录: "国防部将是创新 rfid 技术的早期采用者, 利用电子产品代码 (epc) 和兼容的标签。我们的政策将要求供应商在2005年1月之前在尽可能低的服务部件/托盘包装上贴上被动 rfid 标签。我们还计划在关键的高价值物品上要求 rfid 标签 "
- 新策略扩展了所有所有的活动 rfid 跟踪:
  - 维持货物
  - 单位运输货物
  - 弹药运输
  - 预置材料和耗材。



**军事用法!**

源: 射频识别日记本.

# Advanced Infrastructure: U.S. Forest Service



# 物联网机会

- 物联网将成为通信行业的一个新的增长极, 通信设备制造商将从中受益。
- 据预测, 到 2010年, m2m (机器对机器) 业务收入将占电信运营商总收入的20%。
- 亚历山大资源预计, 物联网将带来一个巨大的市场 2, 700亿美元到2010年。
- 物联网应用将在最近的3年内以超过50% 的复合增长率发展, 航站楼出货量将达到2600万
- 福雷斯特的预测, 到 2020年, 物联网将发展成为一个数万亿美元的庞大电信市场

# 物联网提供的应用

## 全球环境观测

- **gis 系统**
  - 大气
  - 植被/地下水
  - 表面/水温
- **温室气体跟踪**
  - 消耗计量
  - 大气测量
- **报告系统**
  - mashaps/soa/web2.0

## 全球行动/管理计划

- **预警系统**
  - 饥荒/干旱
  - 自然灾害
- **环境缓解**
  - 碳交易
  - 保护规划
- **国际合作协议**
  - 批准
  - 实现

## 局部环境观测

- **能力建设**
  - 对威胁的认识
  - 确定影响
- **数据输入**
  - web2.0/wiki 数据日志
- **适当的技术**
  - 短信/手机使用
  - 文化适应

## 地方行动/管理计划

- **资源管理**
  - 访问/分配
  - 执法
  - 支持和资金
- **专业发展**
- **响应计划**
  - 预警反应
  - 避免冲突

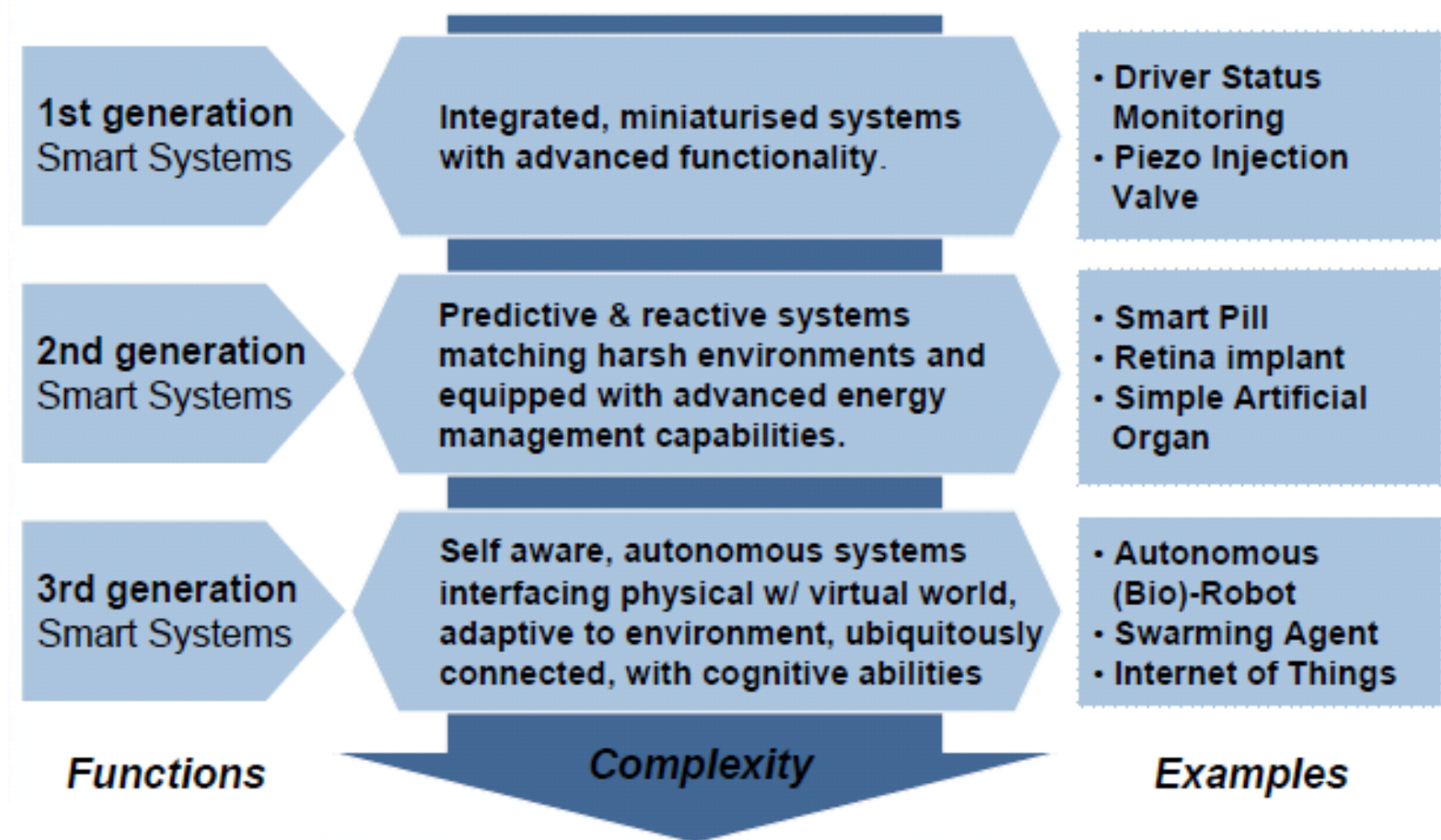
观察

实现

计划

实施

# 智能系统演进



# 2020年物联网

## 技术趋势和正在进行的研究的外推法

Vision society People	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socially acceptable RFID</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pervasive RFID</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacting objects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalised objects</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realising benefits (food safety, anti counterfeiting, health care)</li> <li>• Consumer concerns (privacy)</li> <li>• Changing ways to work</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changing business (processes, models, ways to work)</li> <li>• Smart appliances</li> <li>• Ubiquitous readers</li> <li>• Access rights</li> <li>• New retail and Logistics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrated appliances</li> <li>• Smart transportation</li> <li>• Energy &amp; Resource conservation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mastered ambient intelligence</li> <li>• Interaction of physical and virtual worlds</li> <li>• Search the physical world (google of things)</li> <li>• Virtual Worlds</li> </ul>
Politics & Governance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De-facto governance</li> <li>• Privacy legislation</li> <li>• Address cultural barriers</li> <li>• Future Internet governance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU governance</li> <li>• Frequency spectrum Governance</li> <li>• Sustainable Energy Consumption guidelines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Authentication, trust and verification</li> <li>• Security, social well-being</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Authentication, trust and verification</li> <li>• Security, social well-being</li> </ul>
Standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFID security and Privacy</li> <li>• Radio frequency use</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector specific standards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaction Standards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behavioural Standards</li> </ul>
	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020



	Before 2010	2010-2015	2015-2020	Beyond 2020
Vision technology Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connecting objects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Networked objects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executable objects /semi-intelligent objects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligent objects</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFID adoption in logistics, retail and pharmaceuticals.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increased interoperability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decentralised code execution</li> <li>• Global applications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unified network that connects people, things and services</li> <li>• Integrated industries</li> </ul>
Devices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smaller and cheaper tags, sensors and active systems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increasing memory and sensing capacities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultra high speed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cheaper materials</li> <li>• New physical effects</li> </ul>
Energy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low power chips/ets</li> <li>• Reduced energy consumption</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improved energy management</li> <li>• Better batteries</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewable energy</li> <li>• Multiple sources</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements of energy harvesting</li> </ul>



# Market drivers

<b>Market</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>↑ Increasing end-user knowledge of IOT technology, its applications, and its advantages</li><li>↑ Emerging and growing markets for different IOT applications across multiple industries</li><li>↑ Demand driven by large retailer requirements, CPG and supply chain vendors' investment</li><li>↑ Industry systems integration and process expertise developing</li></ul>
<b>Economic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>↑ Rapidly decreasing cost of RFID tags and readers</li></ul>
<b>Physical / Technical</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>↑ Technology is beginning to mature</li><li>↑ Technical and physical interoperability, interference and data overload issues will be overcome</li><li>↑ Chip and frequency standards are expected to evolve globally</li></ul>
<b>Standards</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>↑ Industry-wide standards for many applications leading to interoperability amongst different manufacturers' products, including hardware</li></ul>
<b>Social / Political</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>↑ Government requirements for cross-border trade</li><li>↑ Regulatory mandates</li></ul>

# 市场抑制剂

市场	<ul style="list-style-type: none"><li>↓ 是否有熟练的专家</li><li>↓ 过度炒作的价值主张、业务案例和时间表</li><li>↓ 数据所有权和安全性</li></ul>
经济	<ul style="list-style-type: none"><li>↓ 与条形码相比, rfid 标签仍然昂贵 (约0.25 美元)</li><li>↓ 实施和后端集成成本非常高</li><li>↓ 投资回报率可能不是立竿见影的</li></ul>
物理/技术	<ul style="list-style-type: none"><li>↓ 国家在频谱波段方面的特点</li><li>↓ 标签和读取器之间仍然存在不兼容性</li><li>↓ 读取可靠性仍需改进。</li><li>↓ rfid 信号在某些环境 (如液体、金属) 中可能会被阻塞</li><li>↓ rfid 系统产生的数据负载可能会使公司系统超载</li></ul>
标准	<ul style="list-style-type: none"><li>↓ 缺乏灵活的全球标准</li><li>↓ 尚未定义跨公司数据共享模型。</li></ul>
社会/政治	<ul style="list-style-type: none"><li>↓ 最终用户接受: 例如, 隐私仍然是一个值得关注的问题</li></ul>

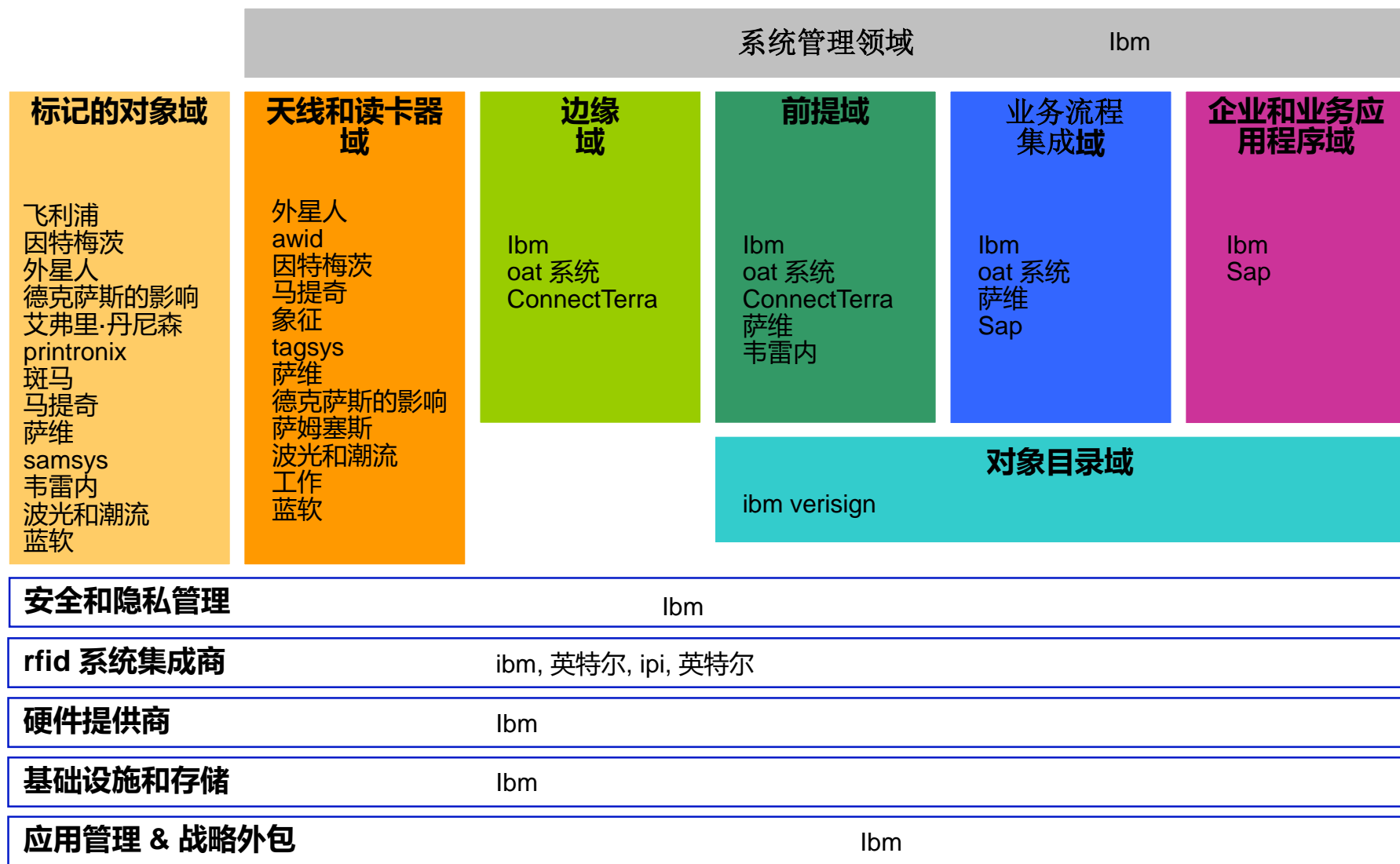
# 行业概况

# 物联网产业链

完整的物联网产业链包括:

- 芯片制造商
- 通信模块制造商
- 硬件供应商
- 应用设备和软件供应商
- 系统集成商
- m2m 服务供应商
- 传统电信运营商
- Oem
- 消费者
- 管理顾问和测试
- 认证供应商。通信芯片供应商
- 通信模块制造商
- 系统集成商
- 电信运营商和 oem 是核心

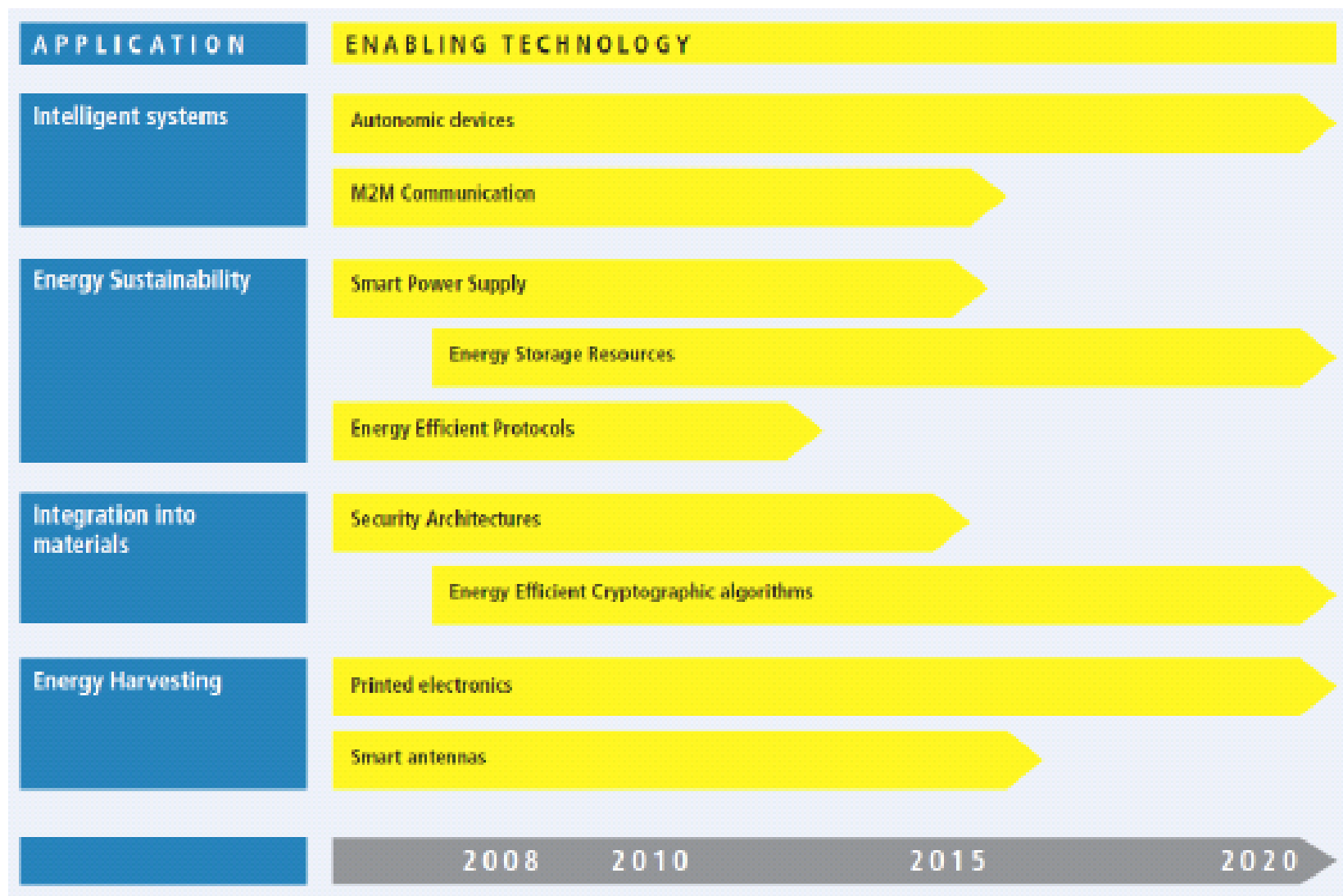
# 全球行业的一些参与者



# 物联网的研发

- 研究重点
  - 智能系统
  - 能源可持续发展
  - 隐私和安全
  - 恶劣的环境和与材料的集成。
- 技术
  - 能源
  - 情报和汽车
  - 通信
  - 集成
  - 互 操 作 性
  - 信任和安全

# 物联网/rfid 研究重点



# 无线 id 研究的优先事项

五大支柱构成了智能无线识别系统开发的基础:

- **综合**: 从微/到通信协议和集成, 涉及不同的学科
- **收敛**: 不同技术的融合, 如纳米、传感器、平板印刷、印刷天线、硅/聚合物
- **异质性**: 异构通信协议、传感器技术以及不同天线、电池、发电和显示器的组合
- **多功能**: 多功能小型化智能 rfid 设备和读卡器在不同的频率和协议下运行, 这些设备和读卡器在不同的频率和协议下运行, 这些设备提高了质量、性能和成本效益, 对隐私非常友好, 并且与全球兼容和兼容。对用户是透明的。灵活、适应性强的 rf id 器件 (被动/主动), 根据应用要求, 将传感和驱动器件集成到各种材料中
- **集成**: 非常高的小型化和集成化、体积小、功耗低和低成本要求, 这意味着使用芯片 (soc) 系统和封装 (sip) 实现系统的组合实现了高度集成



# A System of Systems and a Network of Networks...

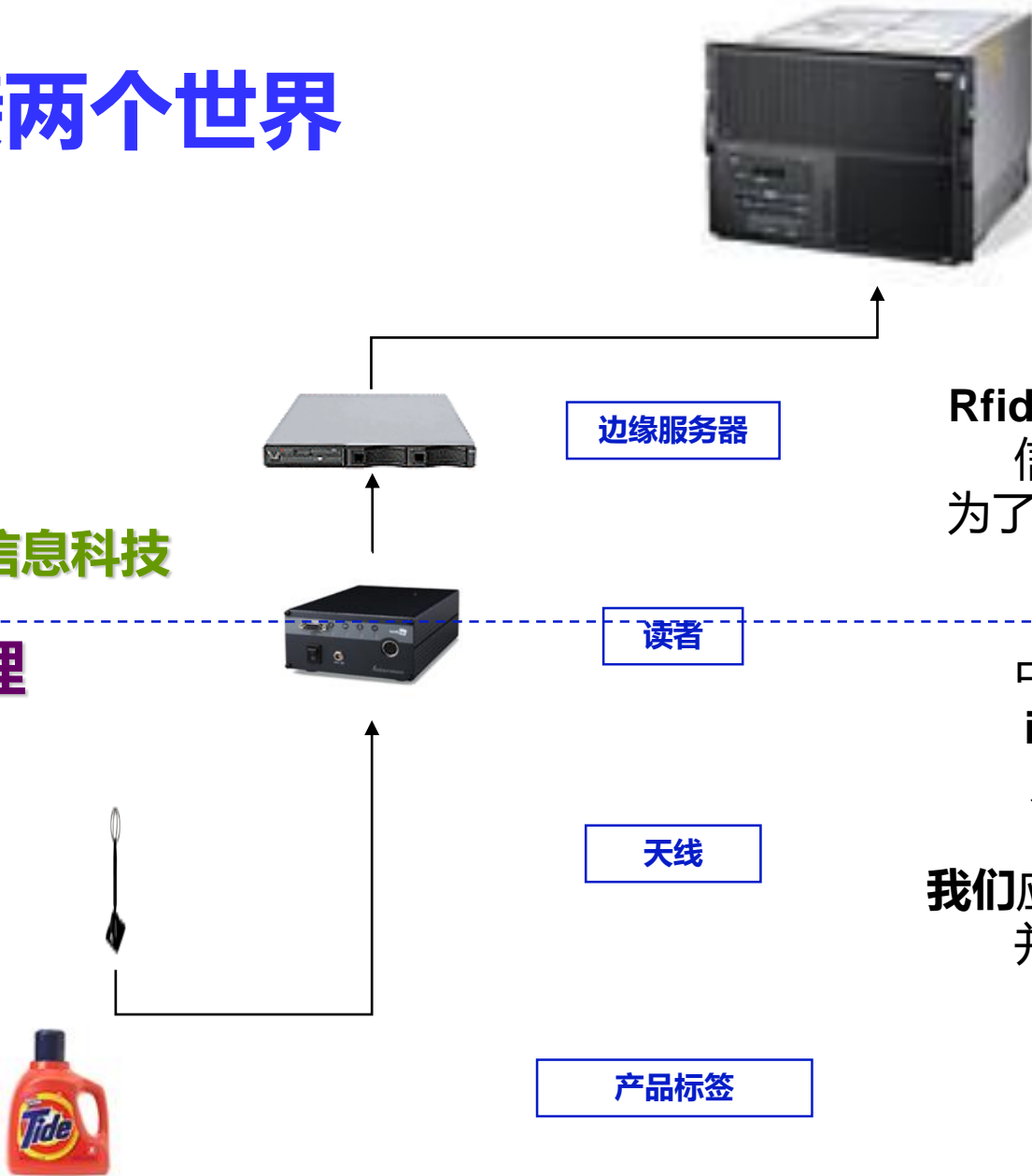
Type of system	Identification (including readers)	Sensors	Connection	Integration	Data processing	Networks
Stakes	Identifying each object in a unique way and retrieving data stored in the object	Collecting information in the environment to enrich the functionalities of the systems	Connecting Systems between themselves	Integrating systems for data to be transmitted from one layer to another	Storing and analyzing data to launch a process or ease decision-making	Transferring data to and from physical and virtual worlds
Old technologies (examples)	Barcodes, simple RFID solutions	Thermometer hydrometer...	Cables, ...	Middleware...	Excel, ERP, CRM...	Internet, Ethernet...
New technologies (examples)	Complex RFID solutions RFID, Surface Acoustic Waves, optical chips, ADN	Miniature sensors, nanotechnologies	Bluetooth, Near Field Communication, WiFi...	Complex middleware	Data warehouse 3D (compatible with RFID chips), Semantic Web ...	EPCglobal network...

it 部门



# 连接两个世界

信息科技  
物理



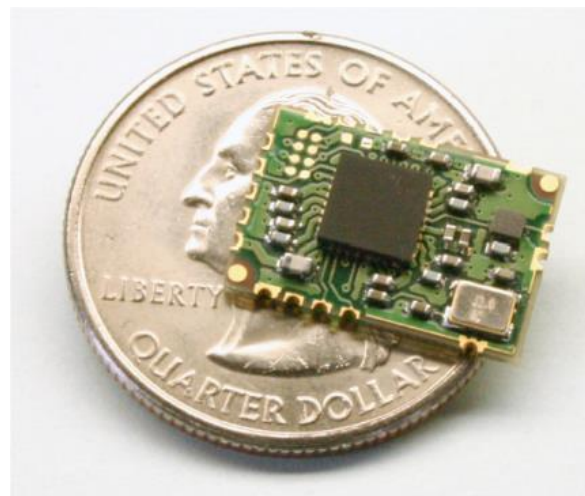
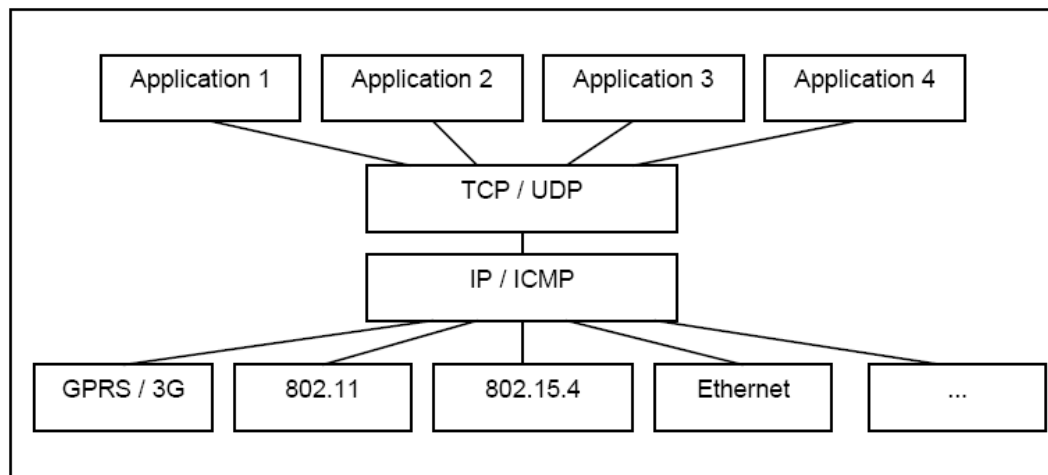
Rfid将物理学的世界与  
信息技术的世界  
为了**允许计算机感觉到**  
真实的世界。

中。**物理挑战**和  
**it 挑战**建设 rfid  
系统是**约等于**。

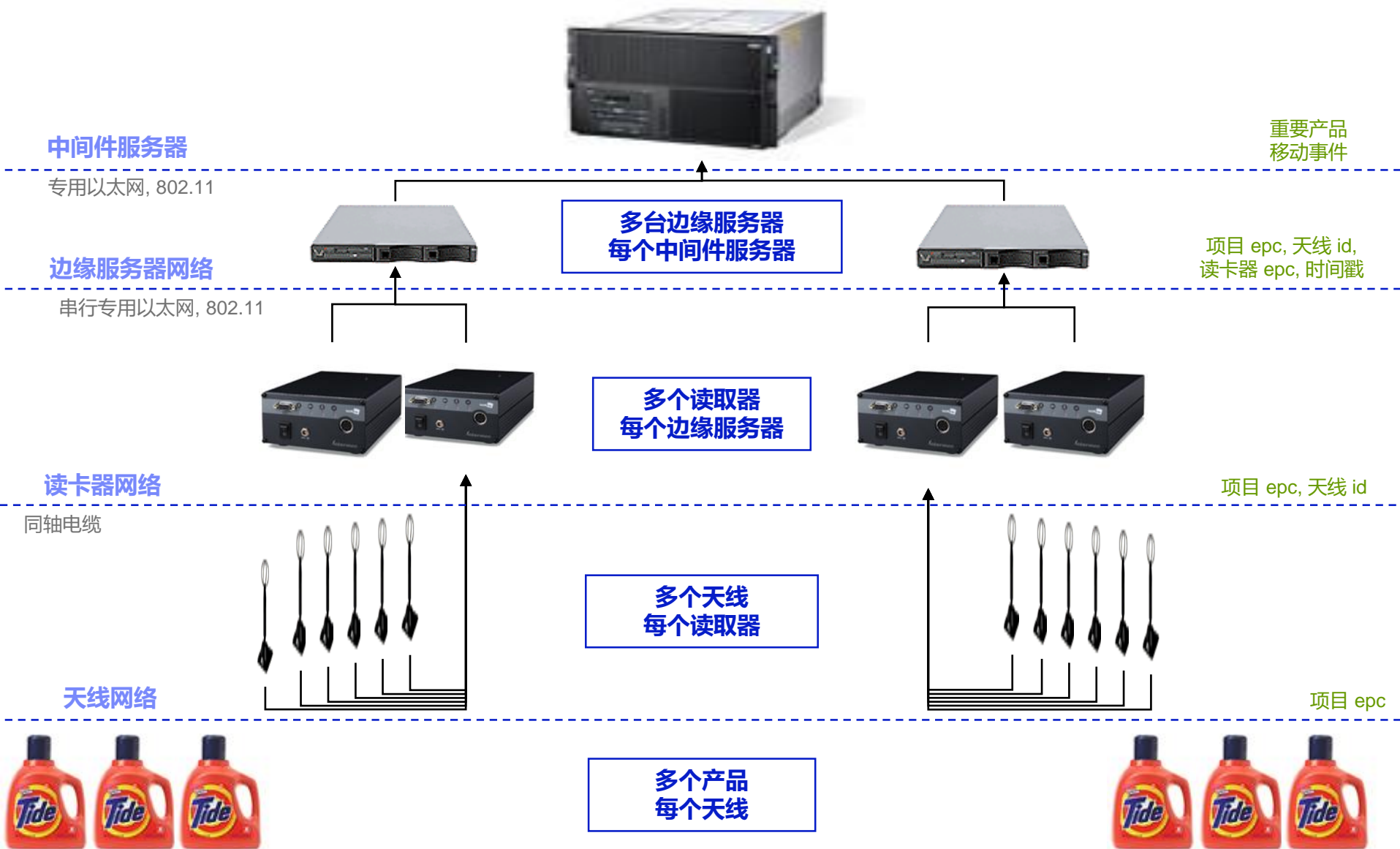
**我们**应专注于**it 领域**挑战  
并与**别人**要克服  
中。**物理**挑战

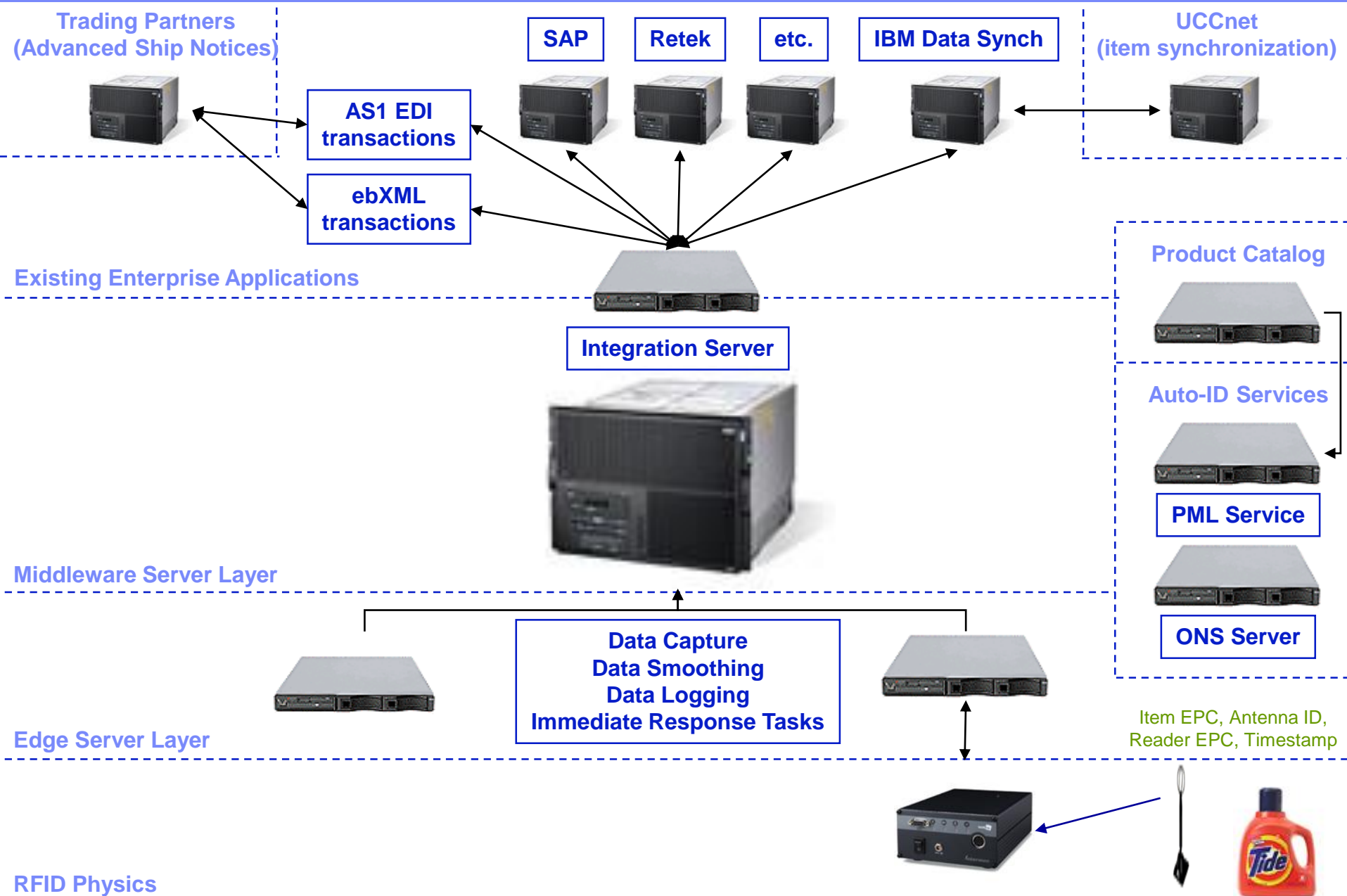
# 对象互联网中的物联网

- 直到最近, 智能对象的实现还具有有限的通信功能, 如 rfid 标签, 但新一代设备具有双向无线通信和传感器, 可提供实时数据, 如温度、压力、振动和能量测量。
- 智能对象可以由电池供电, 但并不总是这样, 通常有三个组件:
  - cpu (8位、16位或32位微控制器),
  - 内存 (几十字节)
  - 和低功耗无线通信设备 (从几千比特到几百千比特)。
- 尺寸小, 价格低: 几平方毫米, 几块钱。
- **物联网: 智能对象的 ip**



# 示例物联网网络





# 物联网面临的挑战

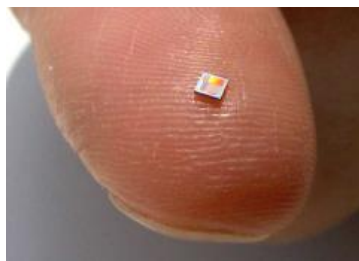
- 解决方案成本高;
- 规模部署中的困难
- 缺乏系统的应用系统
- 在传播物联网知识方面的不足,
- 潜在客户的不足
- 缺乏统一的标准
- 产业链的不平衡发展



- 各种关键技术很少的技术
- 小型建筑
- 非系统应用
- 物联网的早期阶段

# 物联网应用的关键开放问题

- 体系结构 (边缘设备、服务器、发现服务、安全性、隐私等)
- 治理、命名、标识、接口
- 服务开放性、互操作性
- 真实世界和虚拟世界的连接
- 频谱 (高频、超高频、ism 等)
- 标准





# The Future

# 物联网应用

## 公共服务部门

自动数据记录;  
歌唱的照明;  
环境监测;  
安全防护

## 保健

医务人员  
管理;  
远程监控

## 工业/制造

设备监控;  
工业自动化

## 金融服务业

移动交易  
移动自动售货机  
机

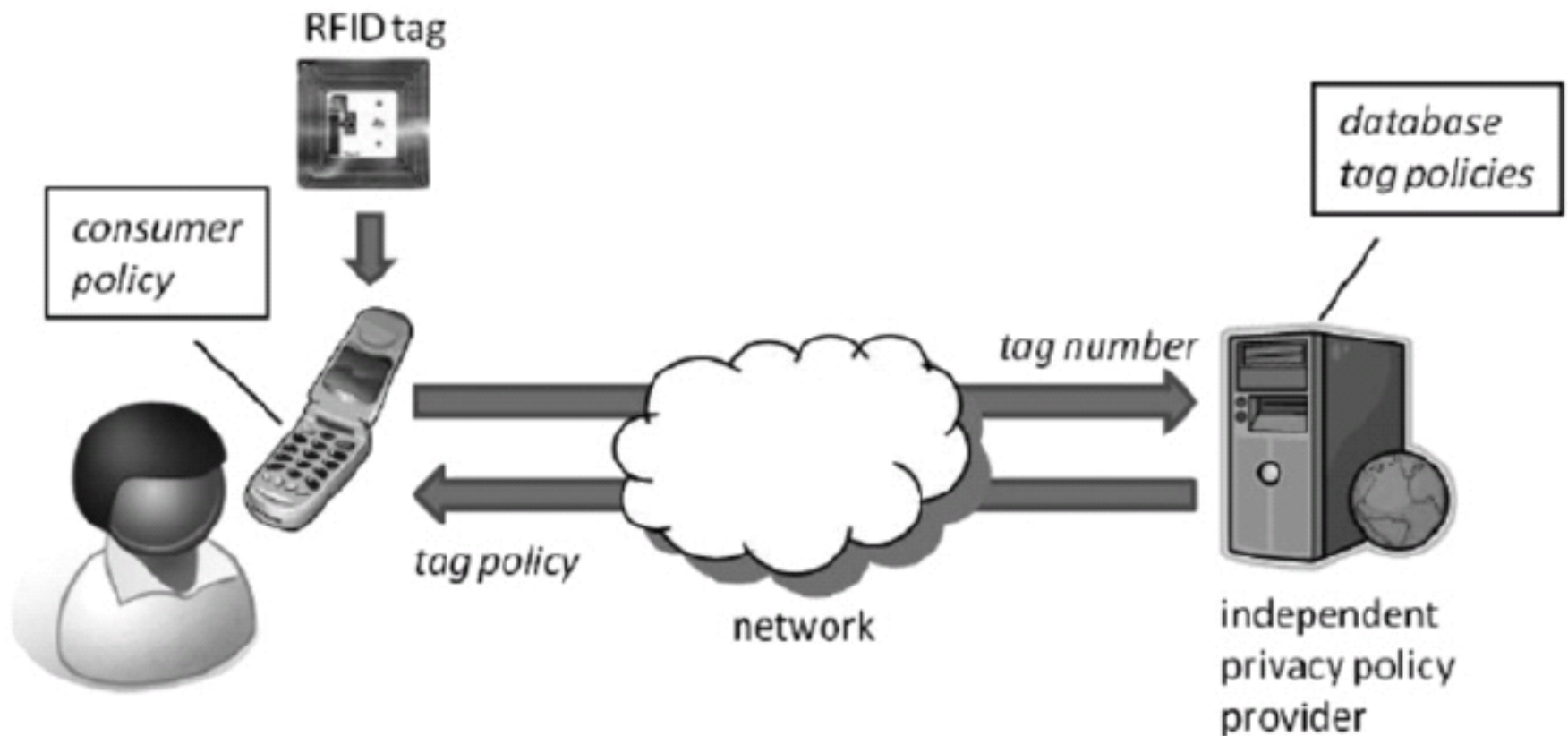
## 运输

车辆信息  
通信系统;  
车辆管理;  
商户监控

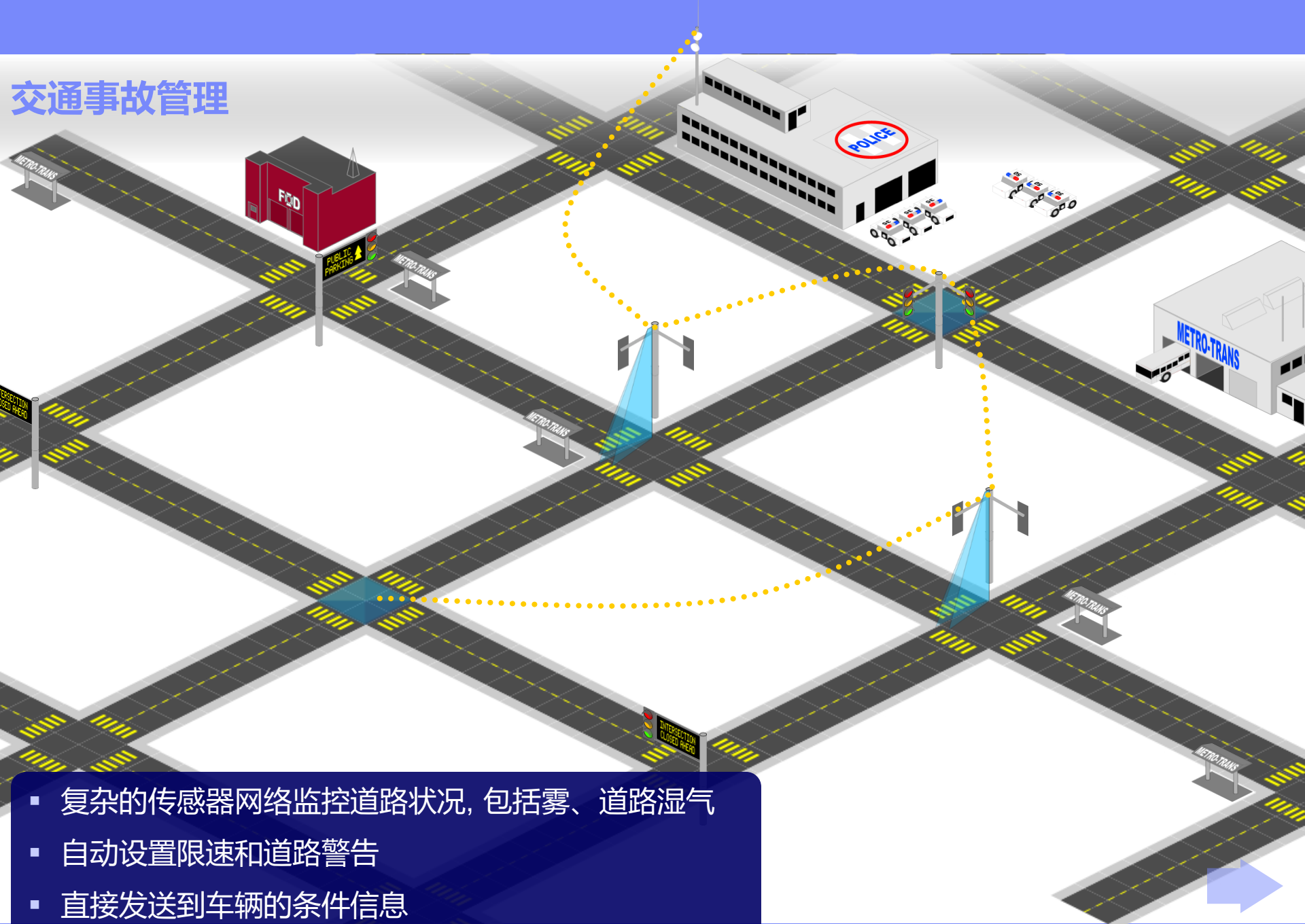
## 建筑和家庭

智能建筑;  
智能家居

# 物联网中的手机



# 交通事故管理



- 复杂的传感器网络监控道路状况, 包括雾、道路湿气
- 自动设置限速和道路警告
- 直接发送到车辆的条件信息

## 交通事故管理

- 公交车上和道路上的传感器报告了一起潜在的事故
- 传感器数据和实时图像被传输到 e911 调度中心
- 对交通信号控制进行修改, 开始围绕事件进行路由

INTERSECTION  
CLOSED AHEAD

INTERSECTION  
CLOSED AHEAD

# Traffic Incident Management



- Predefined automated incident response plan for public transit traffic incidents is activated
- Nearest police, fire and emergency medical assets are activated
- Traffic signal control facilitates arrival of first responders

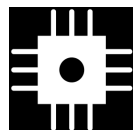


# 交通事故管理



- 过境调度使用固定摄像头、传感器和现场报告, 以确定公交车无法运行
- 派遣了一辆替代巴士
- 在巴士站和乘客可访问的信息系统更新系统范围的时间表信息
- 连接轻轨列车举行 5分钟, 以适应延误

# IBM: 智慧星球



我们的世界正在变得

## 仪器



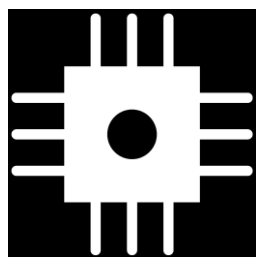
我们的世界正在变得

## 互联

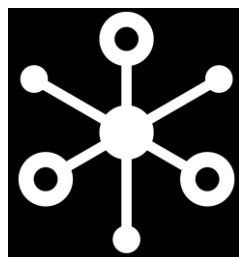


几乎所有的事情、过程和方式  
工作正在成为

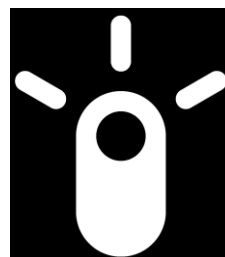
## 智能



+



+



=



一个机会, 以 **以新的方式思考和行动--**  
经济、社会和技术。



# "智能服务"--机遇

- 当设备或系统故障是灾难性的
- 当设备提供与库存进行交易的信息时
- 维护成本较高时 (即远程设备)
- 当关于设备的位置、性能等的信息----按个人或用户类型----可用于设计更好的产品或服务或改进现有产品或服务的营销时

# "智能服务"--挑战与局限

- 有些设备或产品如此简单和廉价,以至于在这些设备或产品中添加网络  
和计算能力并不值得投资
- 有些人没有或不能拥有任何值得分享的信息
- 有些人的使用寿命很短或很长
- 有些没有可靠的网络访问权限
- 客户关心价值,不会为其他任何东西买单,因此远程监控通常只能作为从  
"支付交易费用"到"支付业绩"转变的一部分出售--即服务以更高的"  
正常运行时间"交付"
- 可能会有"洪流"的信息,很少代表重要事件

# 物联网作为云的 api

**物联网是云的杀手级应用, 尤其是混合云, 它正在成为物联网的主要模型。**

有鉴于此, api 和围绕它们的健全战略对企业越来越重要。

api 是连接有用信息和丰富数据到物联网的桥梁, 通过将许多不同的东西连接到一个提供惊人可能性的强大网络中, 使物联网变得非常有用。

**api 是市场的推动因素。**

没有它们, 物联网设备将是无用的。

通过公开能够连接多个设备的数据, api 提供了互联网和事物之间的接口, 以揭示以前看不见的可能性。

在未来的一年里, api 的力量和重要性将成为围绕使物联网货币化而进行的对话的前沿。

# 认知时代的物联网--认知物联网

- 分析师预测, 物联网数据将产生洞察, 推动到2025年实现高达11万亿美元的潜在经济价值。

**中。认知物联网 就是这样的方法--一种破译的方式物联网数据, 可以有效地处理越来越大的输入, 同时产生有意义的输出。**

旨在作为一种强大的、复杂的方式来处理大量的复杂物联网数据, 认知物联网是利用这一现代资源的前所未有的机会。

事实上, 认知业务赋予对象、产品、流程和服务一种思维能力--而物联网是它们这样做的能力所不可或缺的。

# 大纲

- ✓ 一般说明
- ✓ 市场概况
- ✓ 行业概况
- ✓ it 部门
- ✓ 未来展望



未来的互联网  
服务互联网物联网|媒体互联网



Thank  
You

[zong@us.ibm.com](mailto:zong@us.ibm.com)

# 为什么选择 ibm?

## 专业技术

业务咨询服务、系统集成、大容量系统、高可用性、电信

## 硬件 & 软件

websphere, wesm, wea, wbi, mq 系列,  
db2, x 系列, p 系列, 存储,...

## 按需提供基础设施

按需电子商务、托管、托管存储和网络管理

## 按需提供

## 开放标准

3gpp, mms, sms, wap,  
smpp, http, soap, parlay, sip

## 技术

wde 和 spde 架构、研究、  
专利负责人、测试实验室

## 伙伴关系

air2web, qpass, openwave, 诺基亚,  
真正的网络, 太阳, 思科,  
veritas