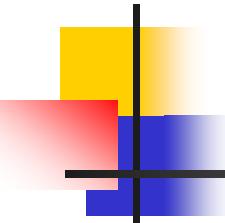


RFID & WSN

主讲教师： 欧阳元新、尚立宏等

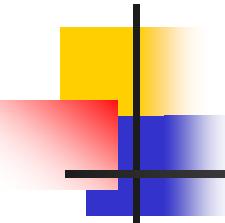
2020-2021学年 秋季

2020年9月7日



课程简介

- 考核方式：考查
- 成绩评定：
 - 平时成绩
 - 实验成绩
 - 大作业成绩
- oyyx@buaa.edu.cn



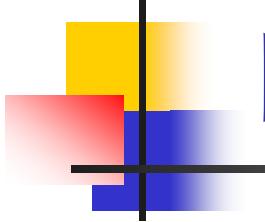
课程简介

- 参考教材
 - Google
 - Baidu
 - Wiki
 -

课程简介

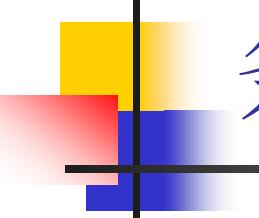
■ 参考教材：物联网引论





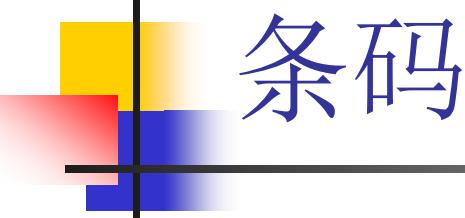
自动识别技术

- 传统手工方式
 - 数据的收集慢
 - 数据收集的准确度低
- 自动识别技术概念
- 自动识别计算机管理系统
 - 软件
 - 硬件



条码

- 条码是由一组规则排列的条、空以及相对应的数字组成的。
- 应用广泛，目前使用频率最高的几种码制是**EAN**码、**UPC**码、**39**码、**交叉25**码和**EAN128**码。



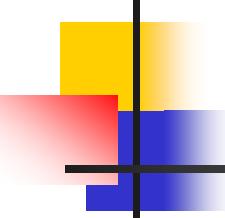
条码

- **UPC**条码主要用于北美地区
- **EAN**条码是国际通用的符号体系，主要用于商品标识
- **EAN128码**：用以表示生产日期、数量、规格、保质期等商品信息
- 交叉**25**码用于包装、运输和国际航空系统为机票进行顺序编号
- 库德巴码用于血库、图书馆、包裹等跟踪管理

磁条卡

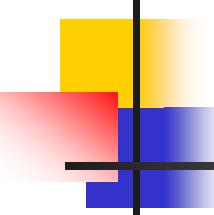
- 磁条就是一层由定向排列的铁性氧化粒子组成的材料。
- 磁条技术在很多领域得到了广泛应用，如：信用卡、银行卡、登机牌、自动售货卡、现金卡、会员卡等。





磁条卡

- 磁条的存储容量大约是1000bit，比较小。
- 磁条上含有三个磁道，磁道1、2被规定为只读磁道，磁道3是可写的。
- 磁条技术的主要缺点是存储的数据非常容易修改，用一个标准的读写装置来改变磁条上的数据是很容易的，而且在事后证明数据已经被修改却相当困难。
- 便宜，但是很容易磨损，不能折叠，撕裂

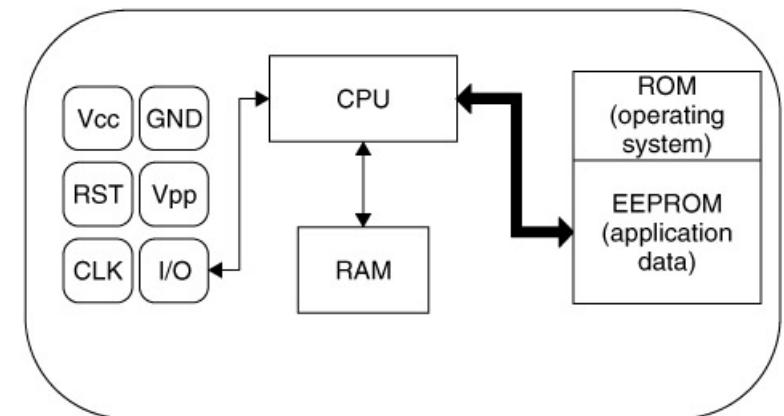
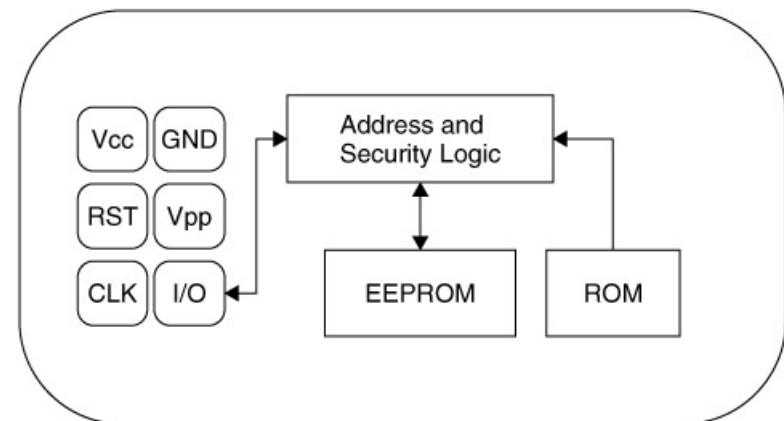


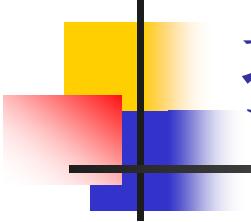
IC卡 (Integrated Card)

- 将可编程设置的IC芯片放于卡片中，使卡片具有更多的功能。
 - 接触式IC卡
 - 非接触式IC卡——射频卡

IC卡的分类

- 存储卡
 - 普通卡
 - 逻辑加密卡
- 微处理器卡
(CPU卡、智能卡)



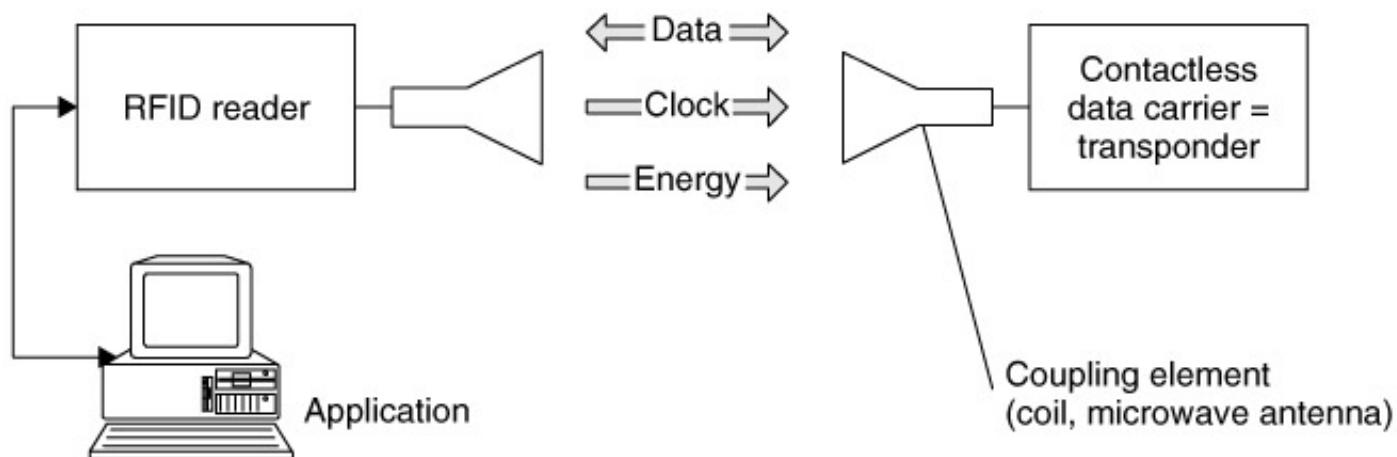


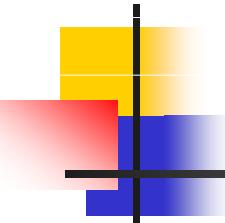
接触式IC卡

- 通常说**IC**卡大多数指的是接触式的**IC**卡
- 应用也很广泛：电话**IC**卡、购电卡、手机**SIM**卡、牡丹交通卡等。
- 优点：安全性高、容量大、防磁、抗干扰能力强
- 缺点：价格稍高、接触点暴露在外面易损坏等。
- 容量从几kbit~几十KByte

无线射频识别--RFID

- RFID: Radio Frequency Identification
(无线射频识别)





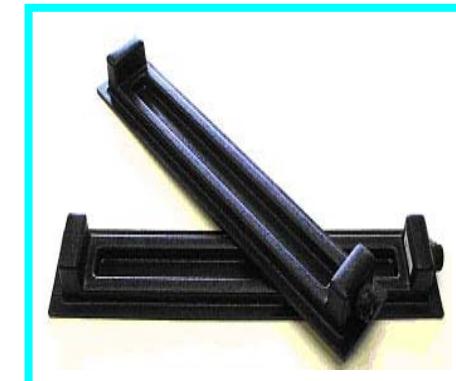
几种技术的比较

技术性能	条码	磁卡	IC卡	射频卡
数据容量	小	较小	大	大
重复利用	否	可	可	可
一卡多用	否	否	可	可
保密性	差	差	好	好
使用寿命	短	短	较短	长
读写稳定性	不高	不高	不高	高
机械故障率	低	高	高	低
操作简便性	一般	一般	一般	简便
耐用性	差	差	差	好

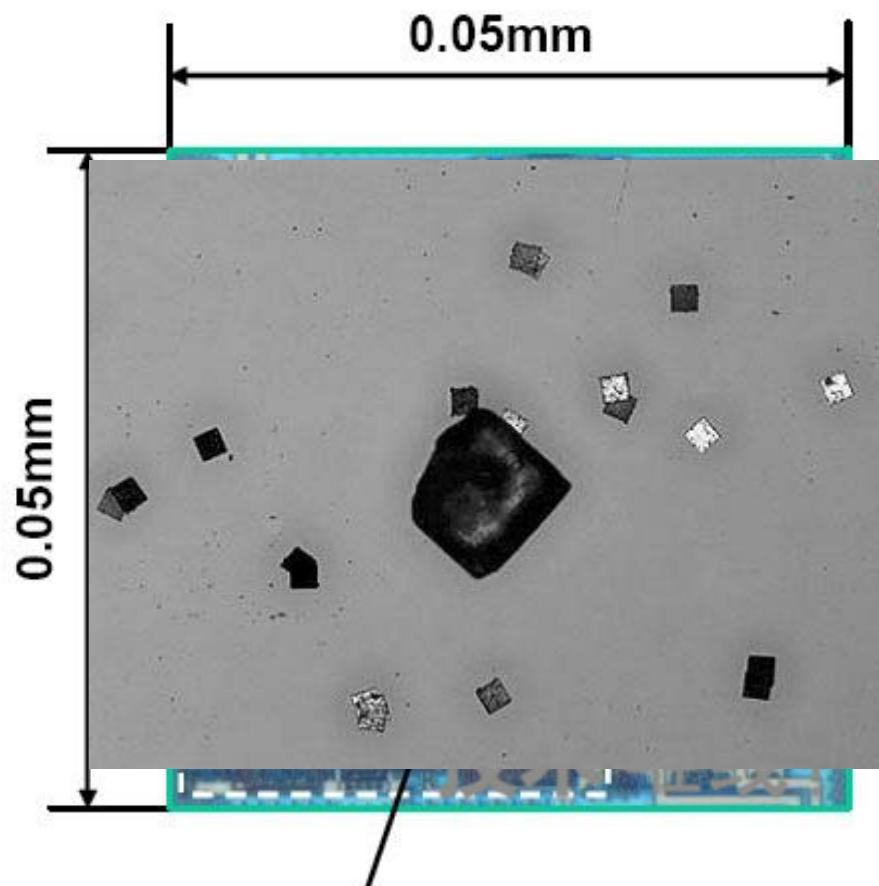
比如.....



射频标签——RFID标签



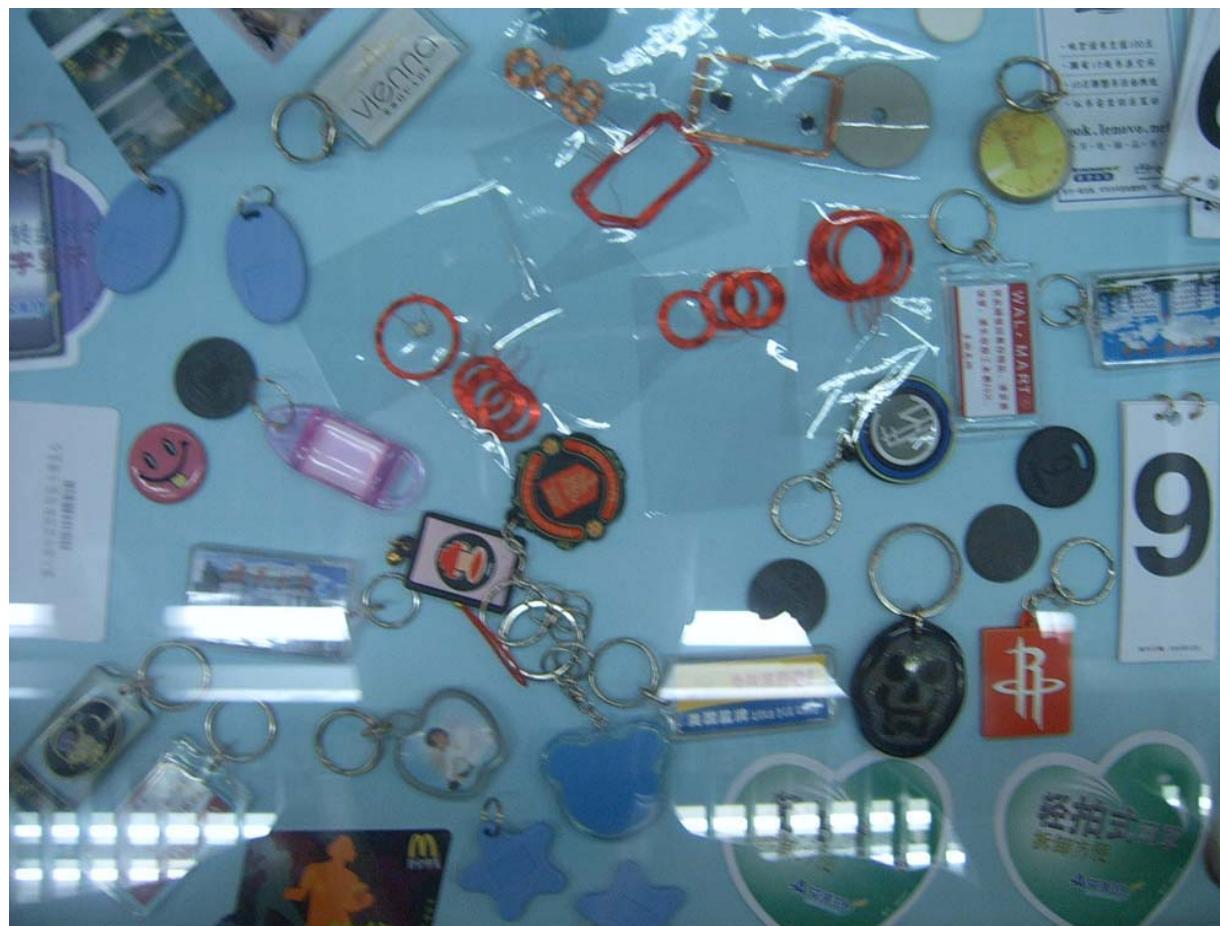
射频标签



射频标签

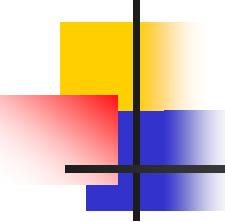


射频标签



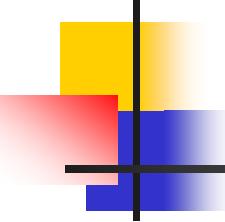
射频标签





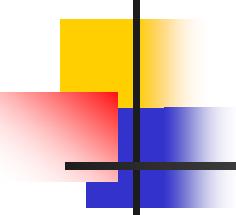
RFID应用

- 二代身份证
- 校园一卡通
- 高速公路自动收费及交通管理
- 货运物流
- 会展系统
- 畜牧管理与动物识别
- 采矿



RFID应用

- 防伪
- 公文、邮件跟踪
- 快速通关
- 乐园门票
- 医疗、医药业
- 其他应用（如：自由摆放按键的键盘、
教工餐厅结账系统）



1999年 MIT Auto-ID

- 把所有物品通过射频识别(**RFID**)和条码等信息传感设备与互联网连接起来，实现智能化识别和管理功能的网络
- 实质上等于**RFID**技术和互联网的结合应用
- **RFID**标签最为关键的技术与产品环节
- 当时人们认为物联网最大规模、最有前景的应用就是在零售和物流领域，利用**RFID**技术，通过计算机互联网实现物品或商品的自动识别和信息的互联与共享

1.传统条码

(1)国际编码格式

ean-13
1 234567 890128

ean-8
1234 5670

upc-a
1 23456 78901 2

upc-e
0 123456 5

ean-128
123

EAN-14
1 471 123456 789 6

(2)自用编码格式

code 128
123

code 39
123

code 93
123

codebar
A123D

interleaved 2 of 5
0123456784

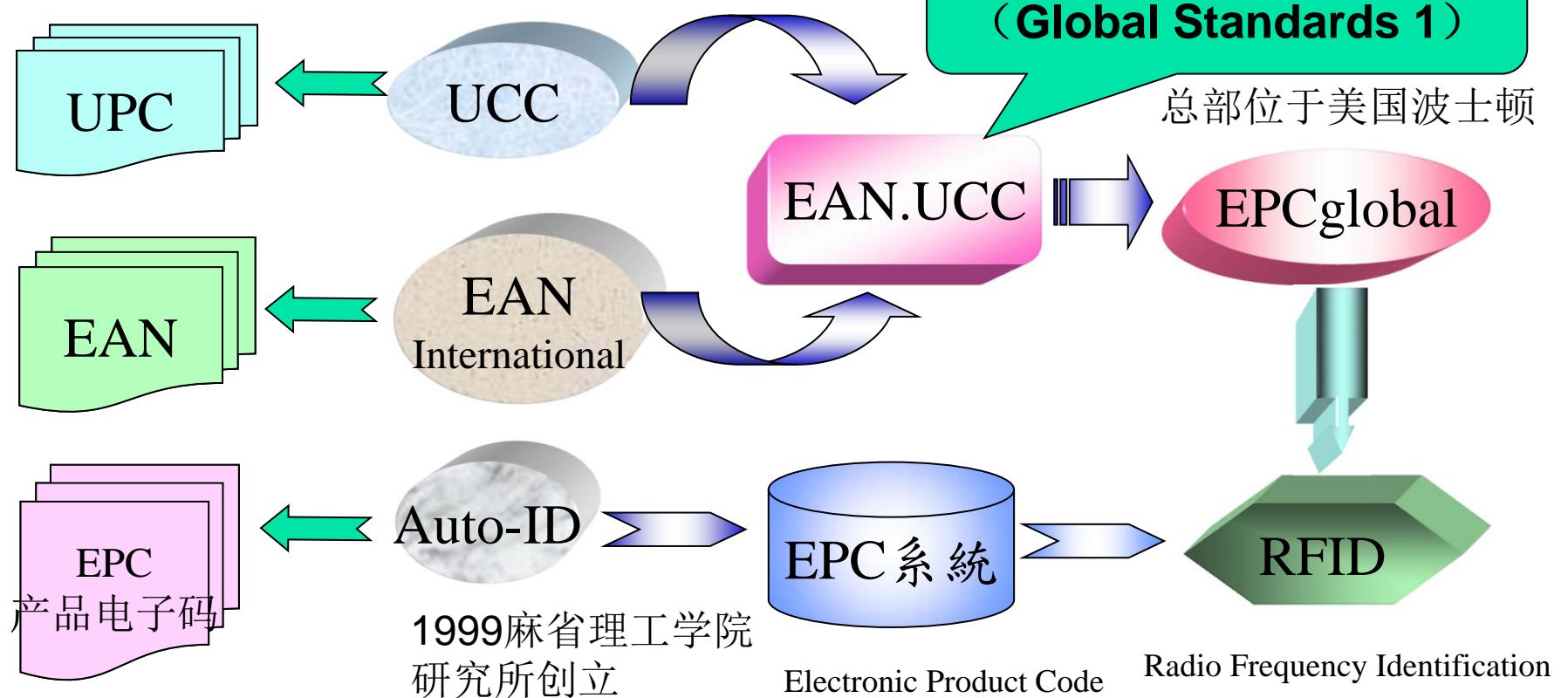
UPC:通用产品代码 EAN:国际物品编码

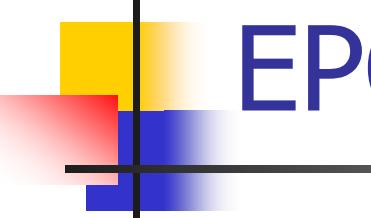
39码
128码
EAN码
PDF417条码
UPC码
二维条码
ISBN码与ISSN码

2. 电子代码

UCC(Uniform Code Council, 统一编码协会): 总部位于美国, UPC码的发号机构

EAN International (European Article Numbering, 国际物品编码协会): 总部位于比利时

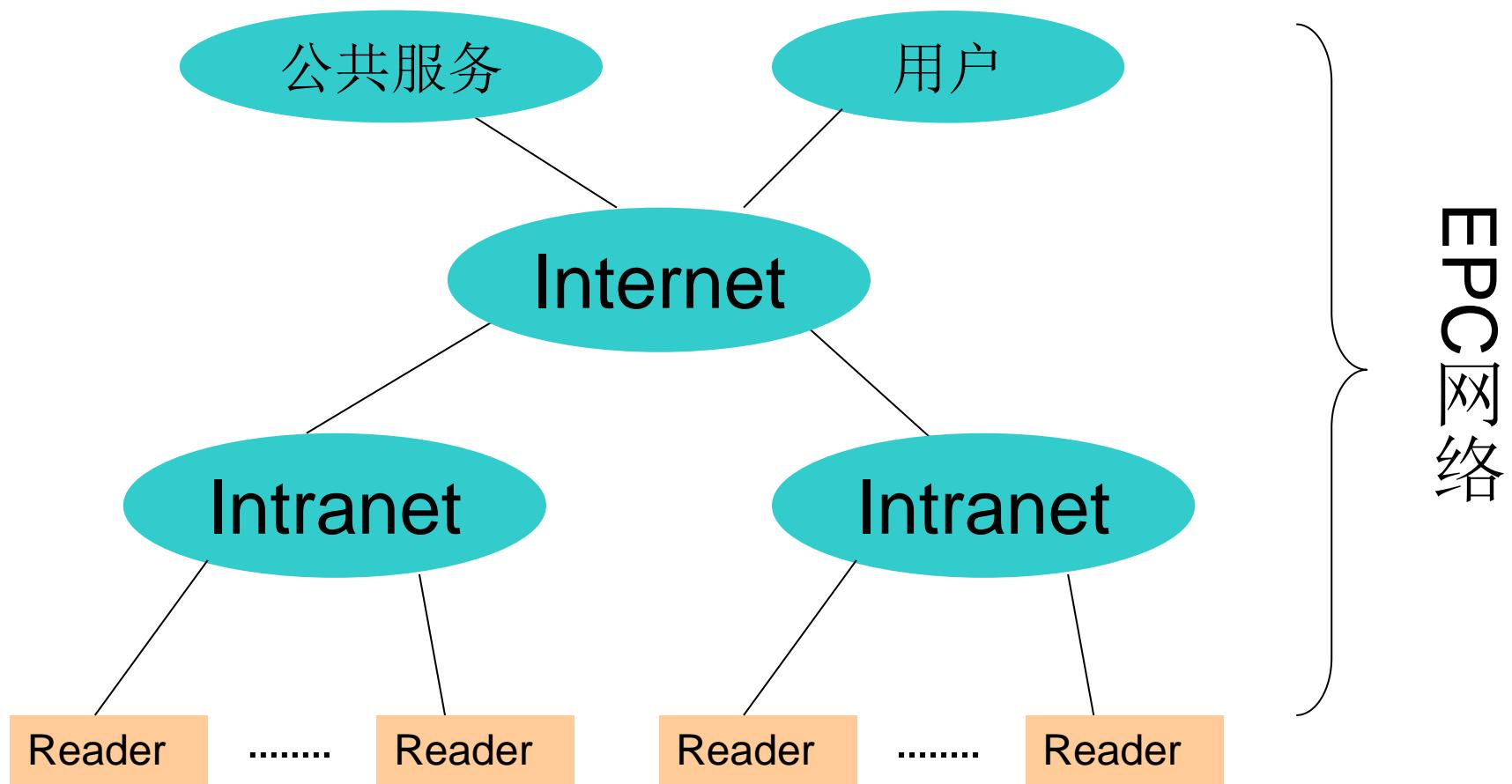




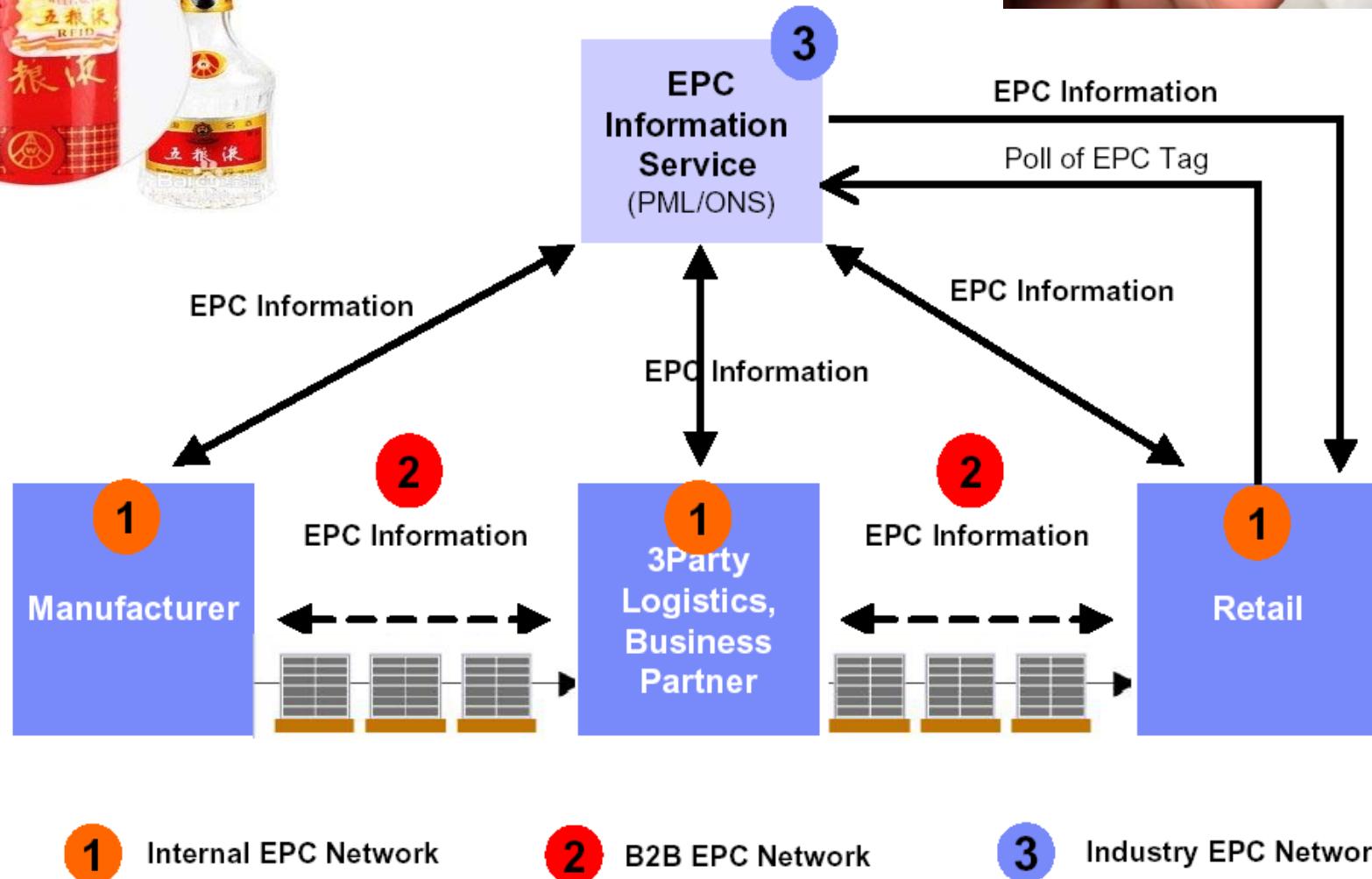
EPCglobal简介

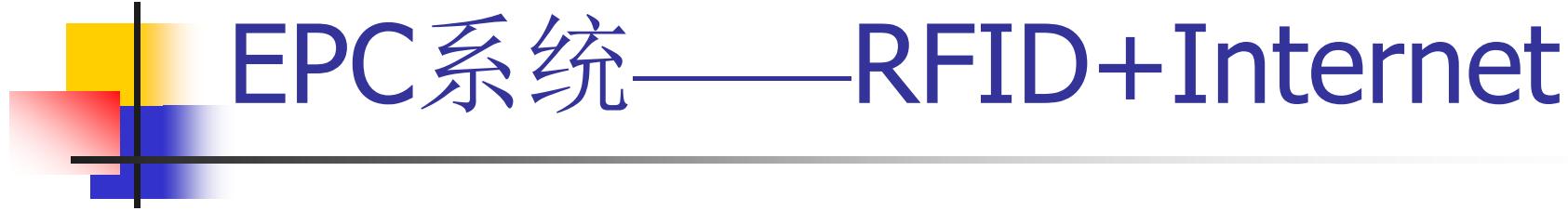
- EPCglobal成立的目的是为了推动EPC机制，并且订定标准规范，使这个机制能在全球广泛地应用
- EPCglobal建立的网络架构又称为「物联网」(The Internet of Things)，其利用现有Internet的网络架构，在全球建立起一个庞大的物品信息交换网络，并且使所有参与流通的物品都具有唯一的產品电子码，藉由EPCglobal网络架构相关机制，将使具有产品电子码的物品，在网络上准确的定位与追踪，并且为每项物品建立一套完整的电子履历，使伪造商品(无电子履历)不能流通

EPC系统结构



EPC系统



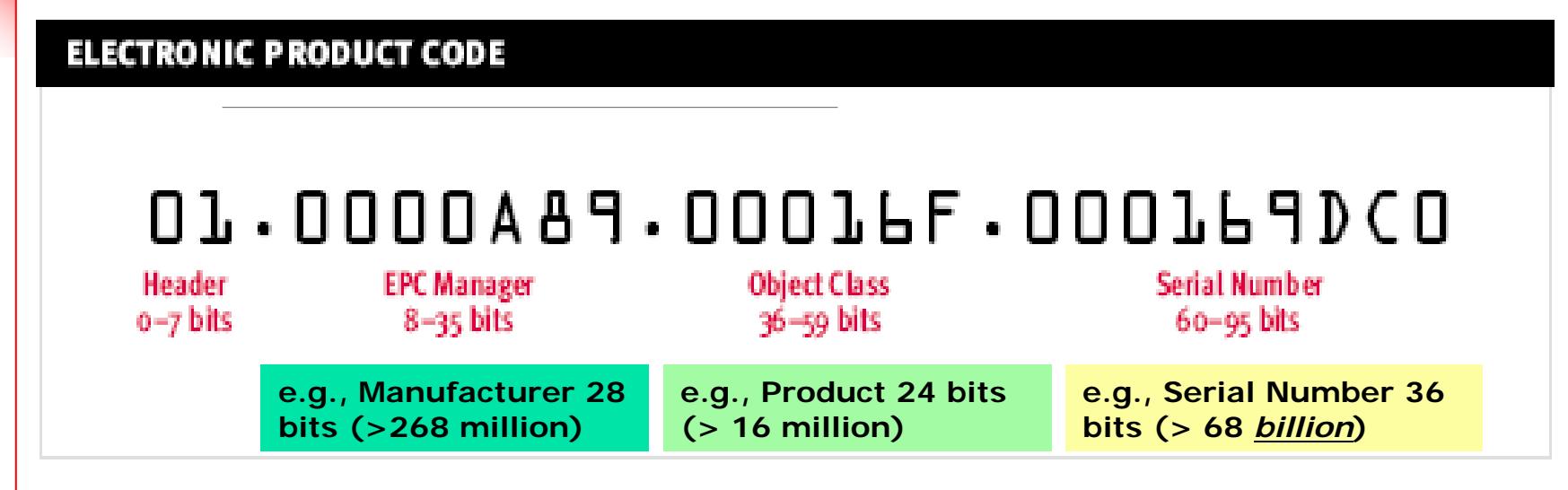


EPC系统——RFID+Internet

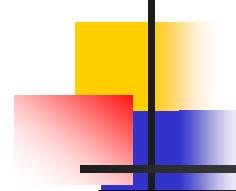
- 开放的体系结构
- 独立的平台与高度的互动性
- 灵活的可持续发展的体系

EPC (Electronic Product Code)

96-bits



EPC-256 编码结构				
	标头	厂商识别代码	对象分类代码	序列号
EPC-256	8	32	56	160
EPC-256	8	64	56	128
EPC-256	8	128	56	64



EPC系统构成

EPC系统的构成		
系统构成	名称	注释
EPC 编码体系	EPC编码	用来标识目标的特 定代码
射频识别 系统	EPC 标签	贴在物品之上或者 内嵌在物品之中
	读写器	识读EPC标签
信息网络 系统	EPC中间件	EPC系统的软件支 持系统
	对象名称解析服务 (Object Naming Service: ONS)	
	EPC信息服务(EPC IS)	

EPCglobal網路VS. Internet網路

EPCglobal網路

EPC ONS

提供EPC碼轉換成IS之URL位址

EPCIS

儲存物件的屬性資料或品項資料

PML

描述商品屬性與相關狀態之程式語言

RFID讀取器

EPCglobal網路透過讀取器，將物件
資料擷取至網路內

EPC碼

物件在EPCglobal網路全球唯一識別
碼，具階層與可異動性

標籤TID

TID是電子標籤全球唯一內建晶片
編碼，無法異動

RFID電子標籤

透過所貼附的電子標籤被讀入
EPCglobal網路

物件

網路末端連結主要裝置為物件

Internet網路

DNS

提供URL轉換成IP之服務

WWW Server

顯示與儲存公司、商品或其他資訊

HTML

描述網頁屬性與相關傳達訊息之
程式語言

Hub/無線基地台

Internet連結電腦之網路實體入口

IP Address

電腦在Internet全球唯一識別碼，具
階層編碼與可異動性

MAC Address

MAC Address是網卡全球唯一編號，
無法異動

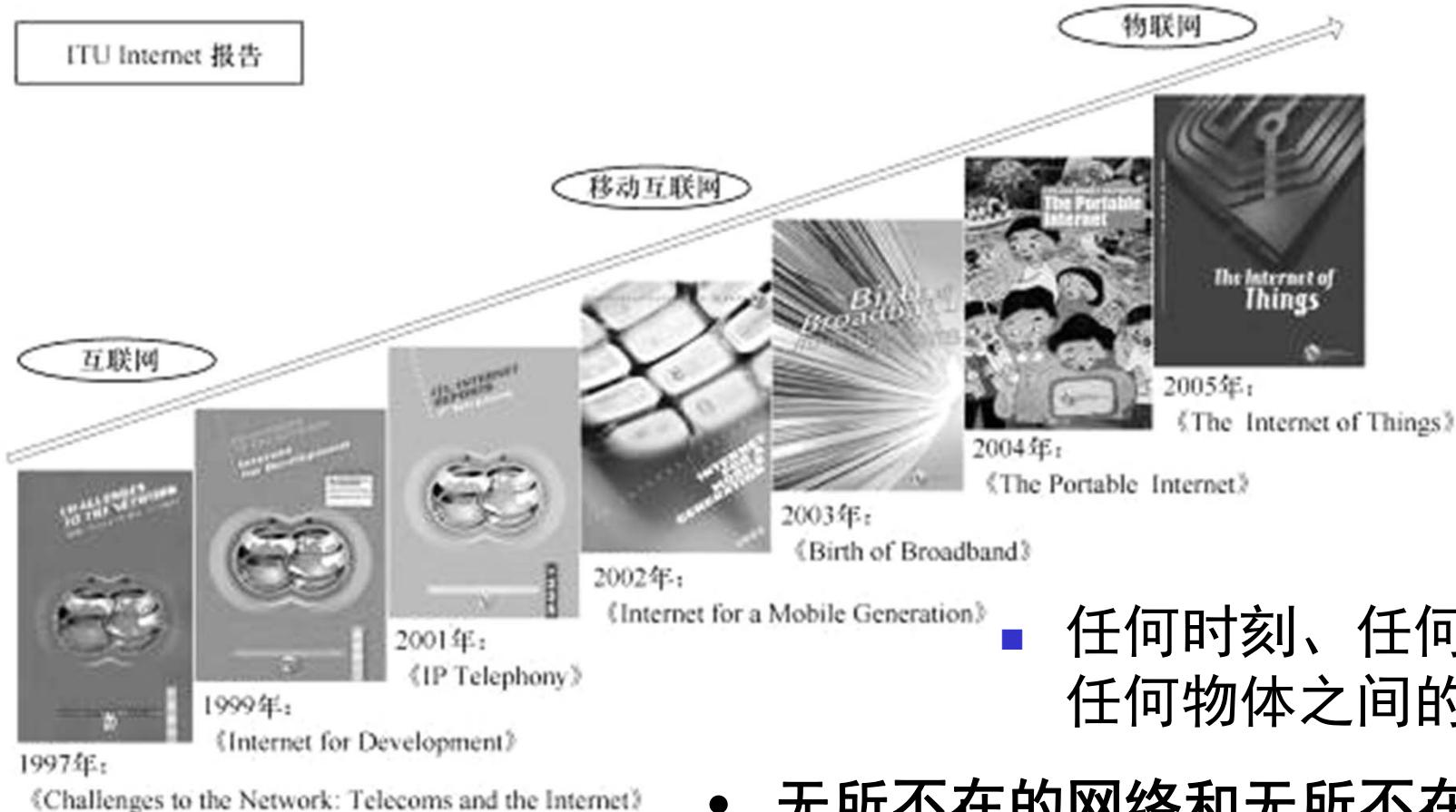
網卡

用網卡與Internet上其他電腦資料分享

電腦

網路末端連結主要裝置為電腦

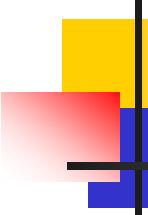
2005年 – 物联网之重现江湖



■ 任何时刻、任何地点、
任何物体之间的互联

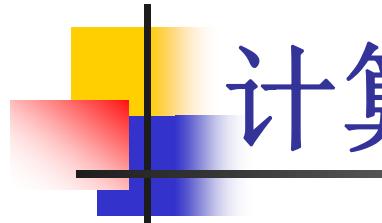
• 无所不在的网络和无所不在计算

• 除RFID技术外，传感器技术、纳米技术、智能终端等技术
也将得到更加广泛的应用



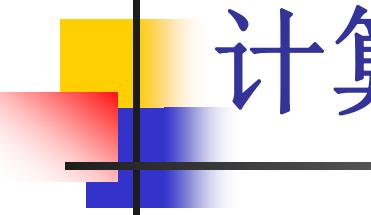
2020年一位居住在西班牙的 23岁学生Rosa一天的生活

- 与男友吵架后计划开智能汽车到法国**Alps**
- 爱车依法安装的**RFID**传感器在告警可能的轮胎故障
- 汽修厂使用无线传感技术和无线传输技术的诊断工具对她的汽车进行了检查，并要求其驶向指定的维修台
- 饮料机知道**Rosa**对加冰咖啡的喜好，当她利用自己的**Internet**手表安全付款之后立刻倒出饮料
- 新的轮胎集成了**RFID**标记以便检测压力、温度和形变
- 通过机器向导选择隐私保护来防止未授权的追踪
- 购买嵌入媒体播放器和具有气温校正功能的新滑雪衫
- 滑雪胜地使用了无线传感器网络来监控雪崩的可能性
- 在法国-西班牙边境，**Rosa**没有停车，自动通关
- 通过在自己的太阳镜上接听视频电话请求
- 发布指令要求导航系统禁用隐私保护



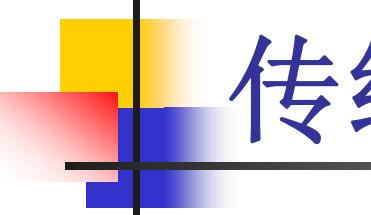
计算机技术发展的特点

- 计算、通信和数字媒体技术的互相渗透和结合，其集中的体现就是互联网的发展；
- 计算机在计算能力和存储容量提高的同时体积也越来越小，其发展趋势是把计算能力嵌入到各种设备中去，而且这些设备可联网使用。



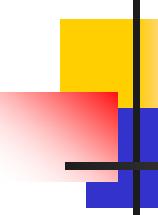
计算模式的发展

- 计算模式（Computing Paradigm）在20世纪80年代经历了从主机计算（Mainframe Computing）到桌面计算（Desktop Computing）的革新。
- 90年代以来计算技术的飞速发展蕴育了新的计算模式。



传统的计算模式

- 以计算机为中心的计算：
 1. 计算机的使用方法不符合人类的习惯；
 2. 为了完成一项任务，需要与计算机进行的对话过于烦琐；
- 基于桌面的使用模式：
 1. 用户要使用计算机，就需要坐在计算机面前；
 2. 本质上说是一种私有模式，难以适应一个用户可能在不同地点和环境，甚至在移动过程中使用多台计算设备进行工作的情况。



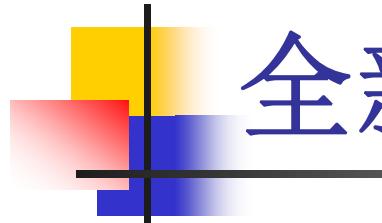
传统的人机交互方式

GUI/WIMP界面：



主要的交互设备：

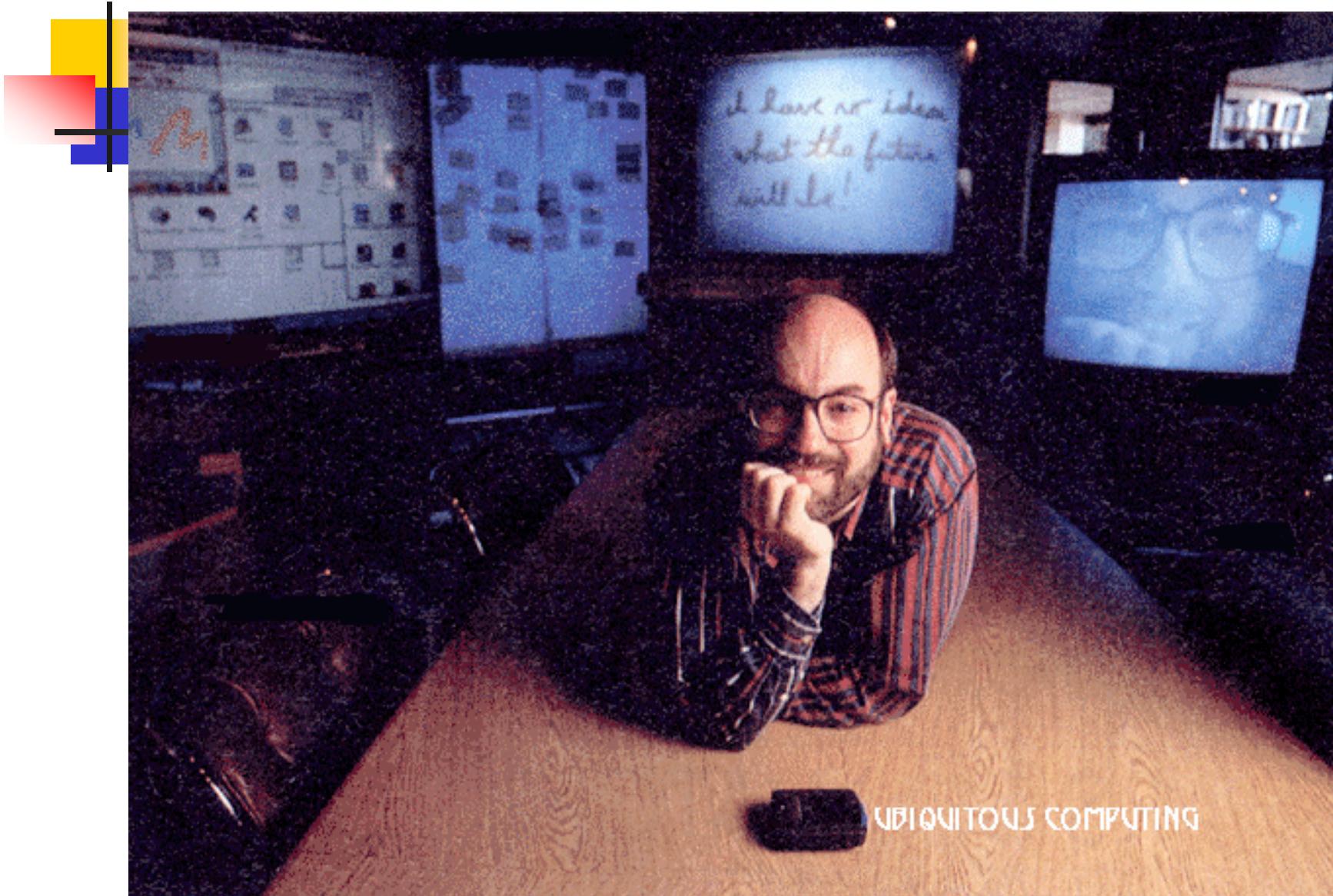
-  鼠标
-  键盘
-  显示器



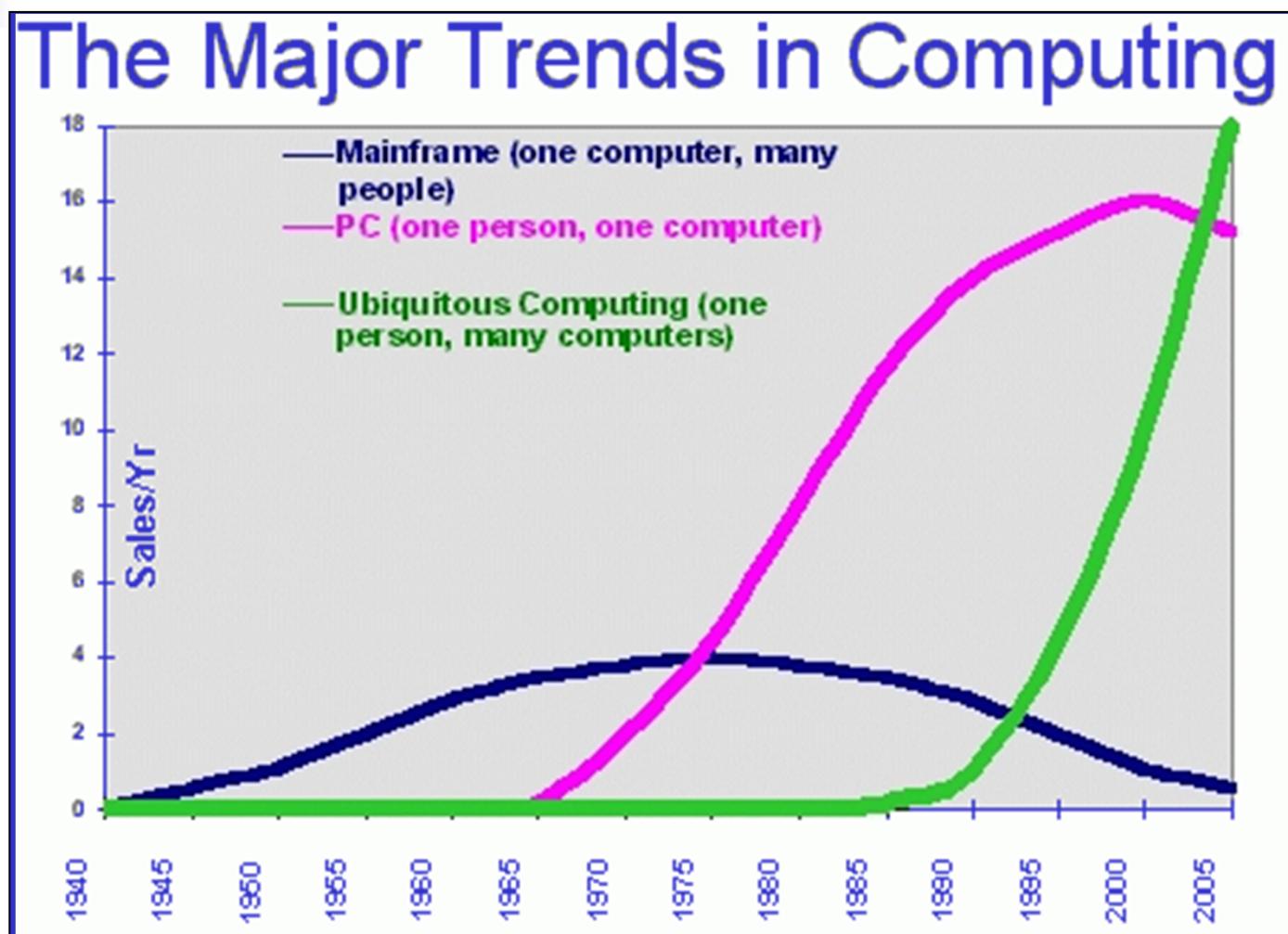
全新的计算模式提出

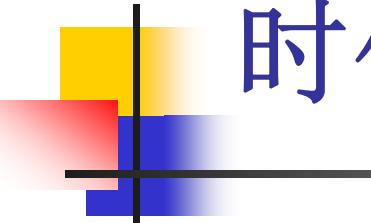
- 计算机技术进一步发展迫切地需要全新的计算模式，这就是普适计算 (Pervasive/Ubiqitous Computing)。
- 普适计算的思想最早是1991年Mark Weiser在《Scientific American》的“*The Computer for the 21st Century*”中提出的。

Mark Weiser



计算模式的发展趋势





时代的变迁

计算机的时代

计算机与我们的关系

主机时代 MC

多人共享一台计算机

个人计算机时代 PC

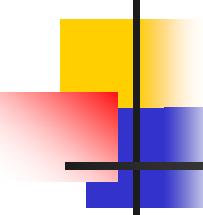
一个人一台计算机

因特网 + 分布计算

…过渡到…

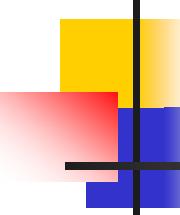
普适计算时代 PVC

多台计算机共享每一个人



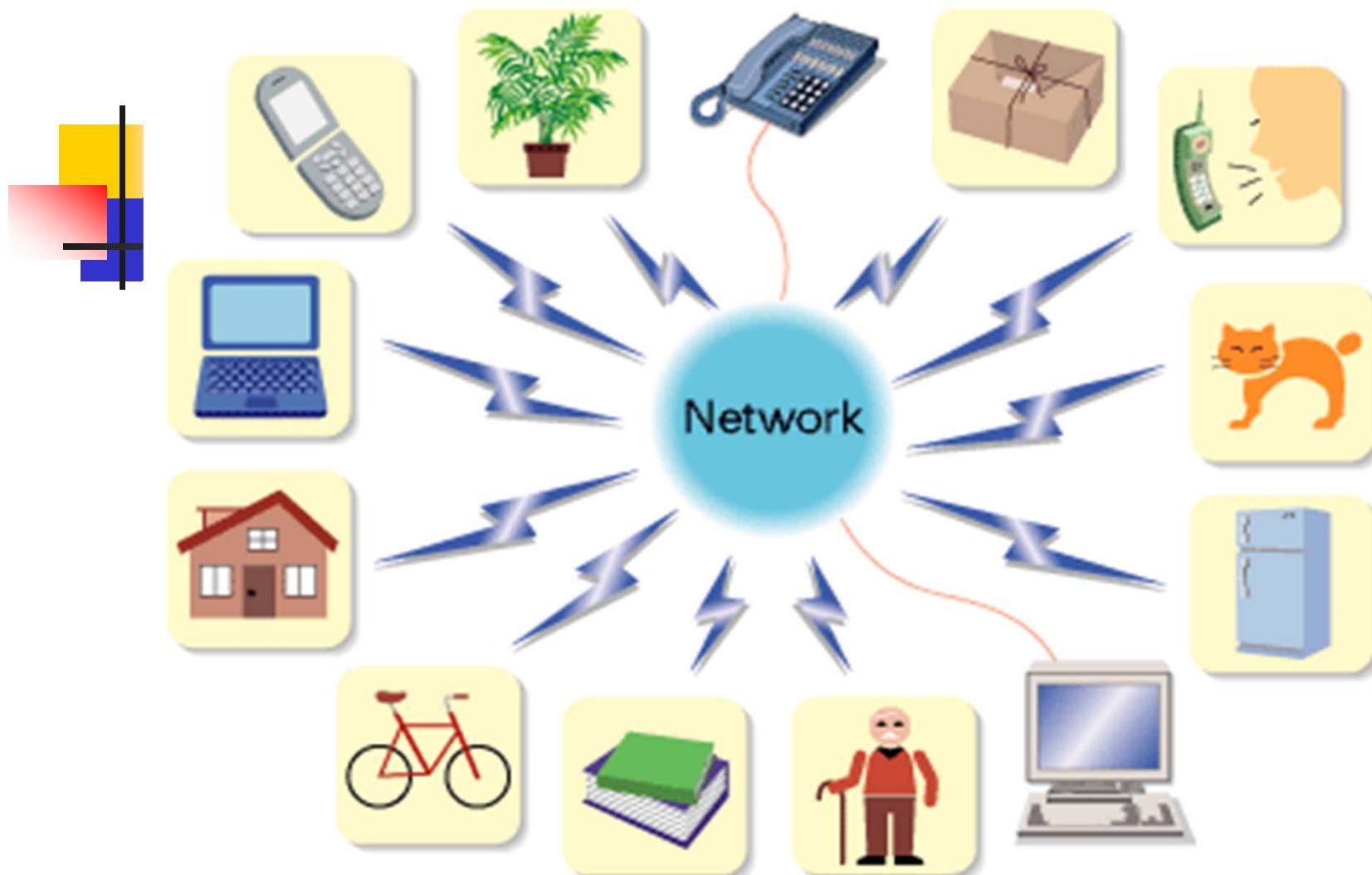
普适计算思想的发展

- 强调把计算机嵌入到环境或日常工具中去，让计算机本身从人们的视线中消失，让人们注意的中心回归到要完成的任务本身
- Weiser的思想在**90**年代后期开始在国际上得到广泛关注和接受，目前已经成为一个极具活力和影响力的研究领域。
- 重要标志：
 - 1999年开始的Ubicomp国际会议
 - 2000年开始的Pervasive Computing国际会议
 - 2002年IEEE Pervasive Computing期刊的创刊

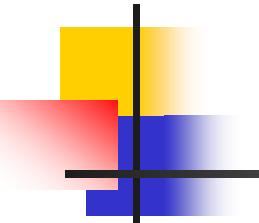


普适计算的定义

- 目标都是“要建立一个充满计算和通信能力的环境，同时使这个环境与人们逐渐地融合在一起”。
- “**普适计算2007国际会议**”官方网站指出，普适计算是指人们可以在任何时间(**anytime**)任何地点(**anywhere**)通过我们日常生活中的物体和环境中的某一联网的动态设备，而不仅仅是计算机设备进行随时随地的交流和协作。
- 清华大学徐光祐教授等的定义是：“普适计算是信息空间与物理空间的融合，在这个融合的空间中人们可以随时随地、透明地获得数字化的服务。”



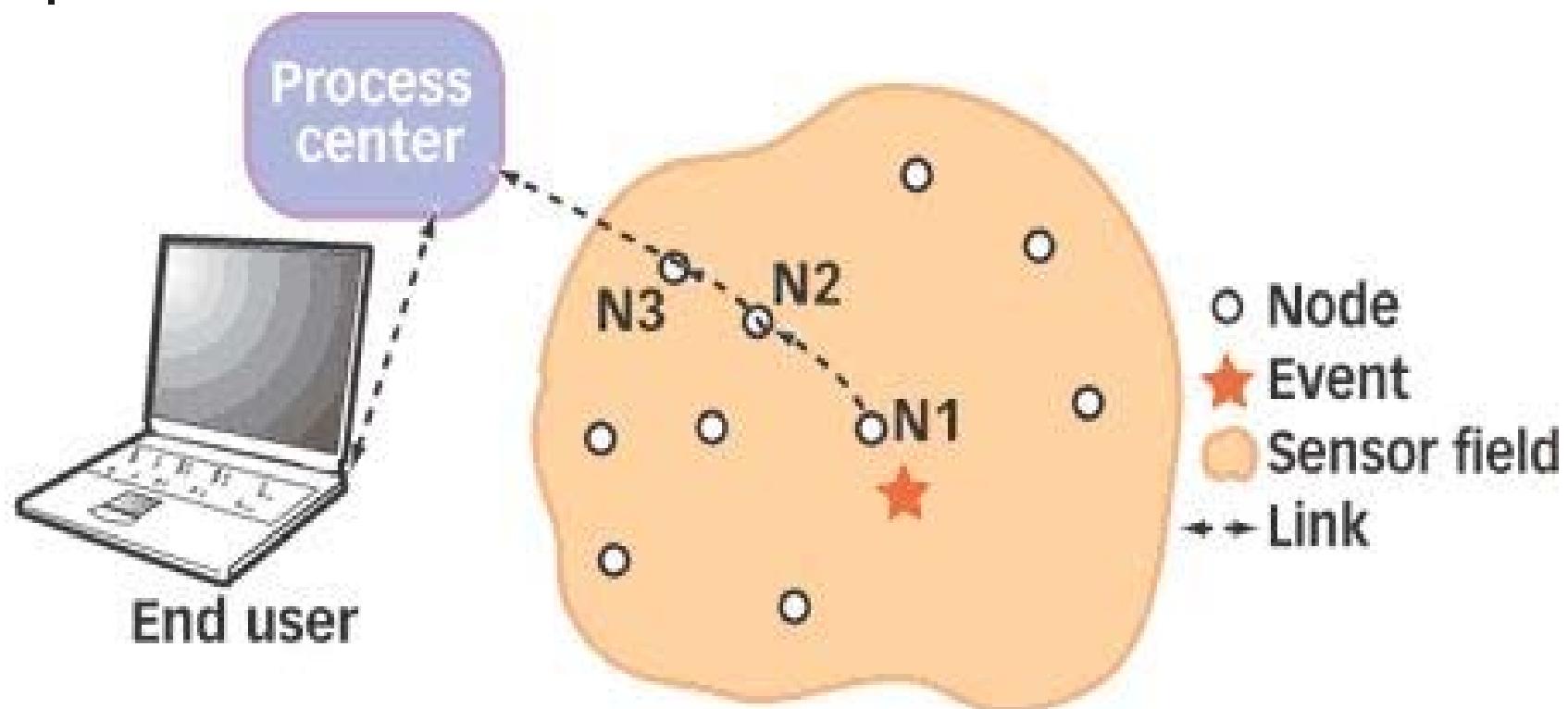
Ubiquitous computing will enable diverse wireless applications, including monitoring of pets and houseplants, operation of appliances, keeping track of books and bicycles, and much more.



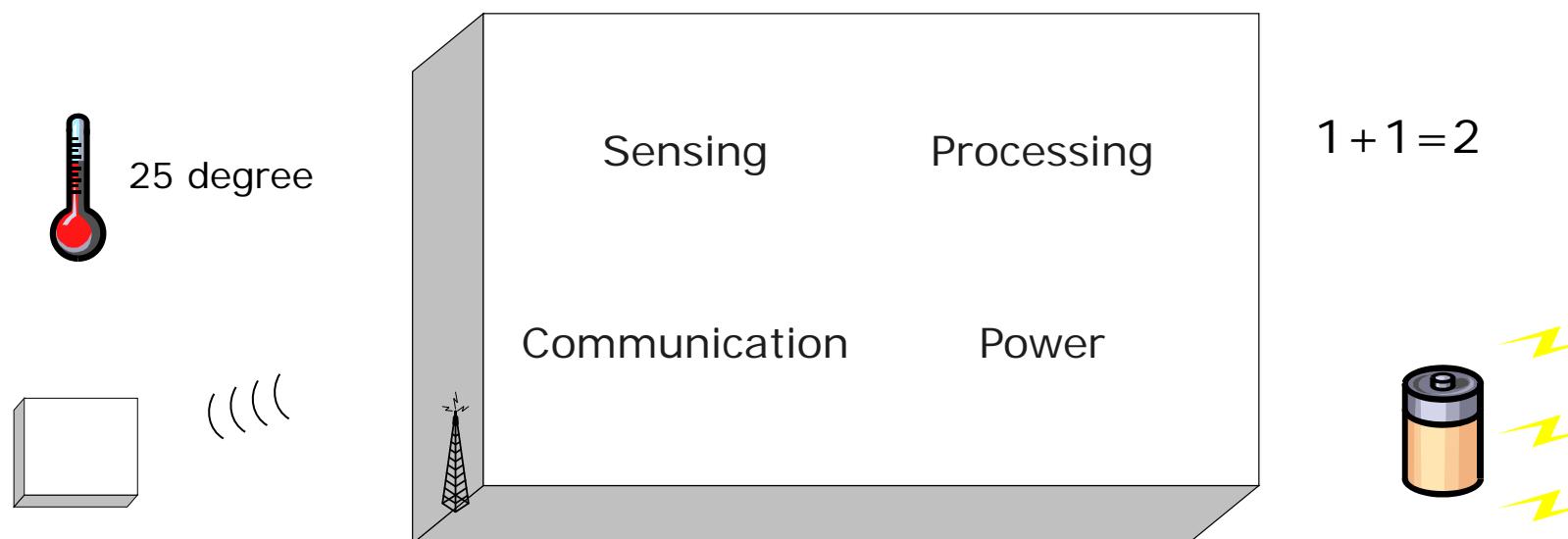
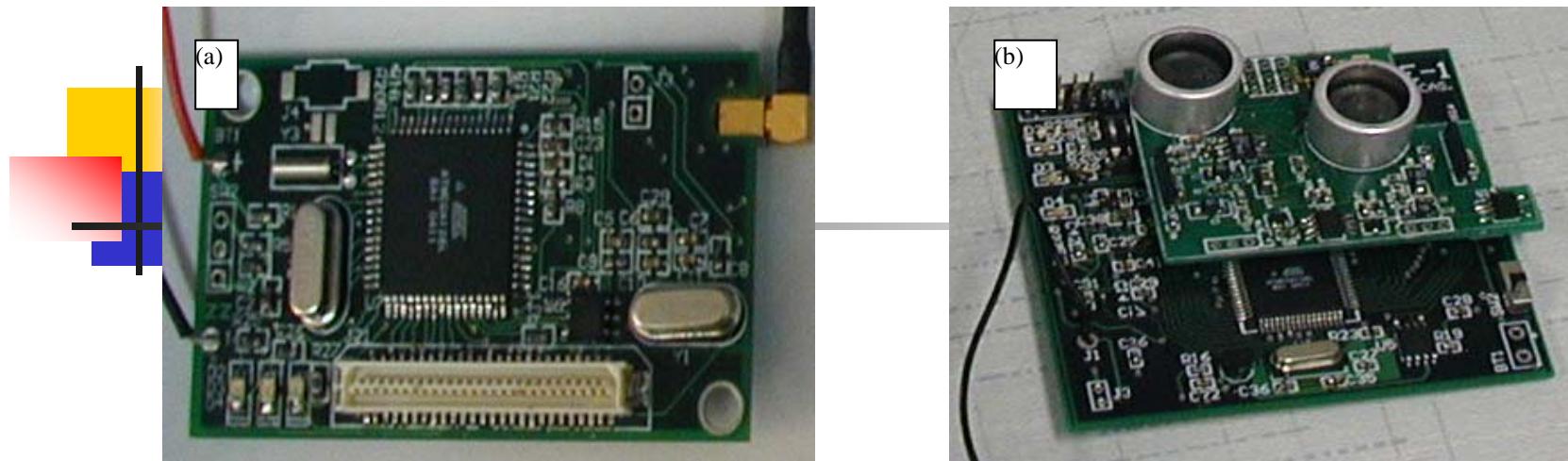
普适计算实现的条件

- 市场上大量出现可供购买的尺寸大小不一、种类繁多的显示设备和廉价、低能耗计算设备
- 存在将所有计算设备（如嵌入式计算设备、辅助设备）联接在一起的网络
- 研制出用于实现普适计算应用系统的软件支撑系统

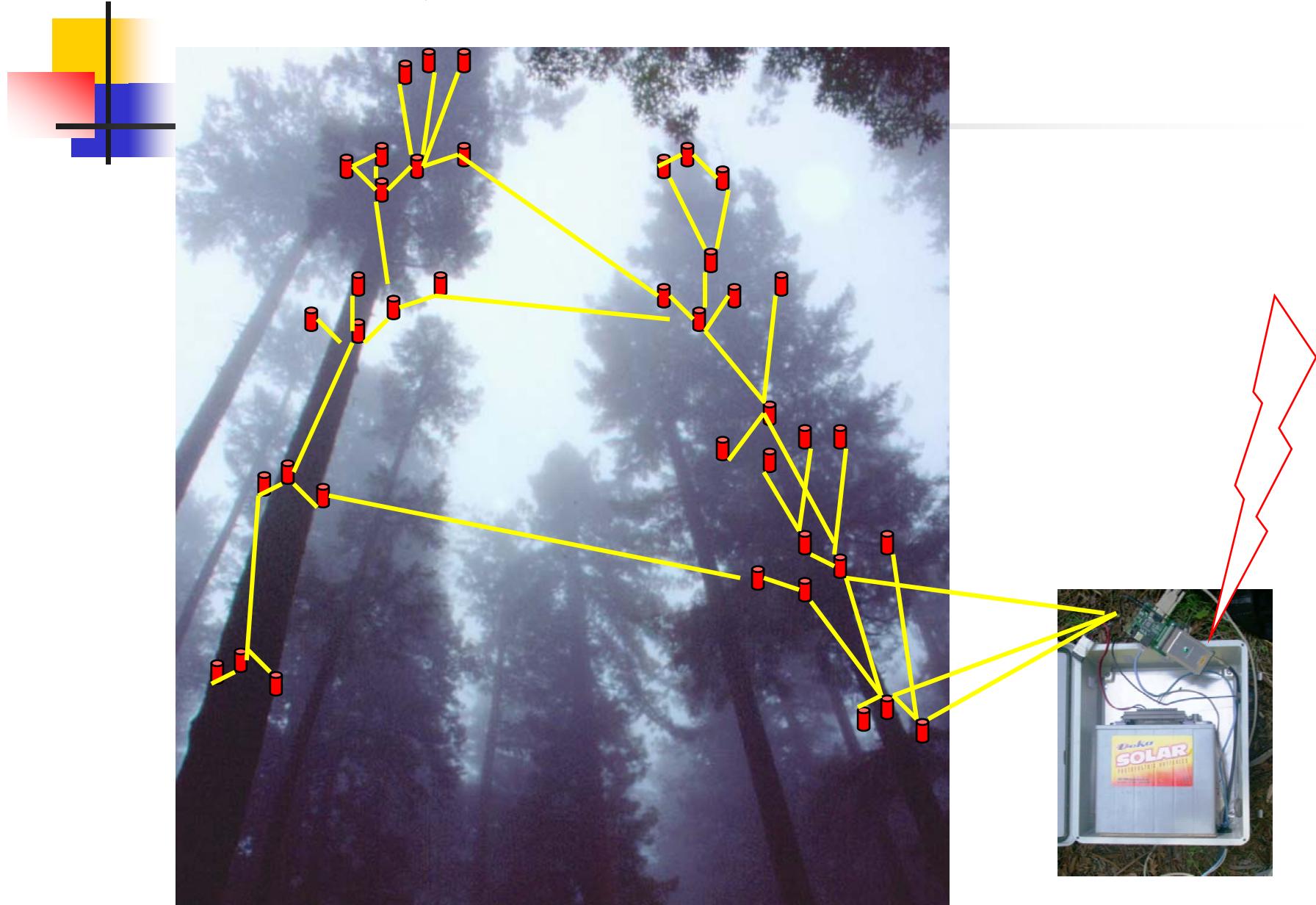
关于WSN（无线传感器网络）

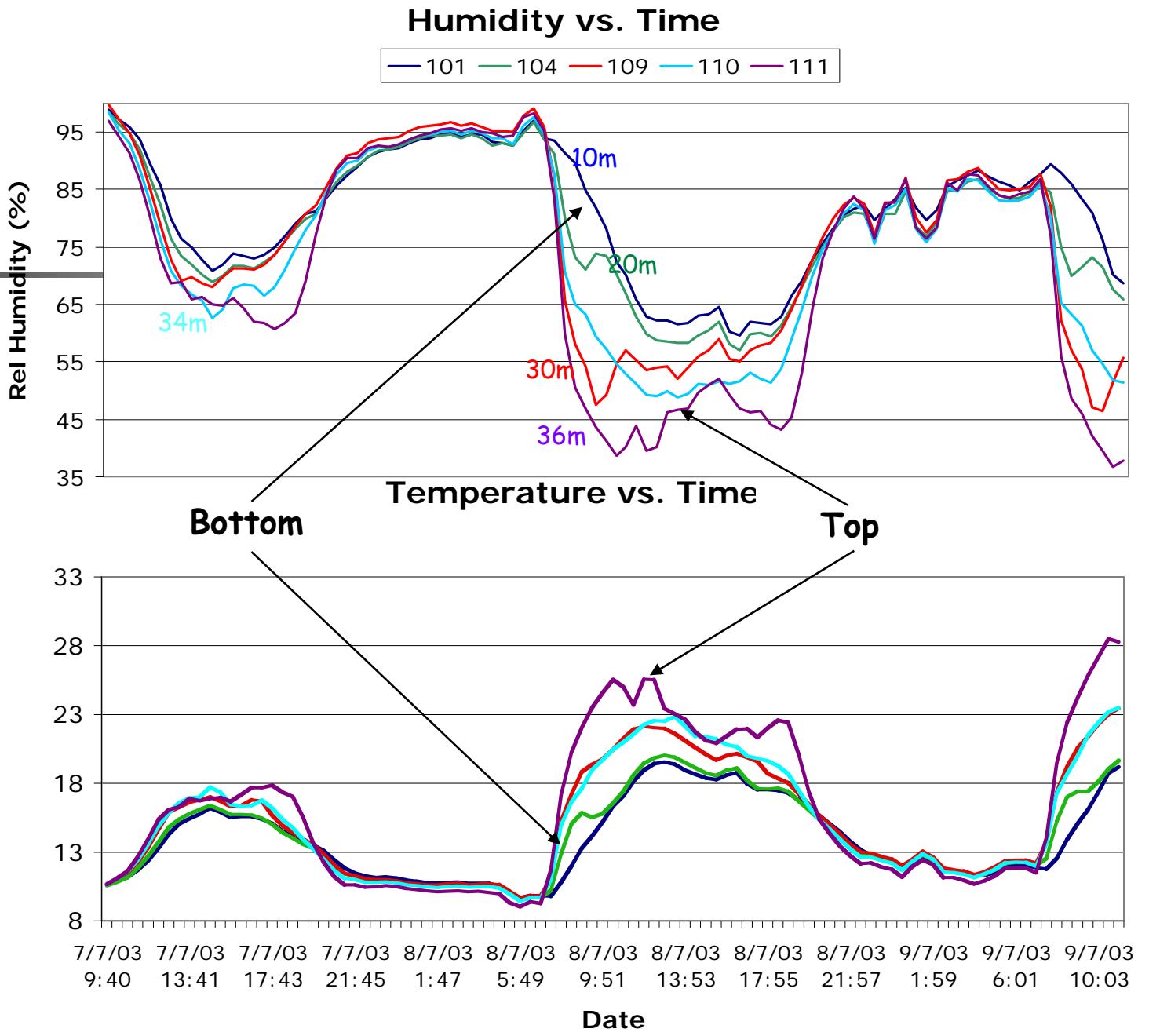
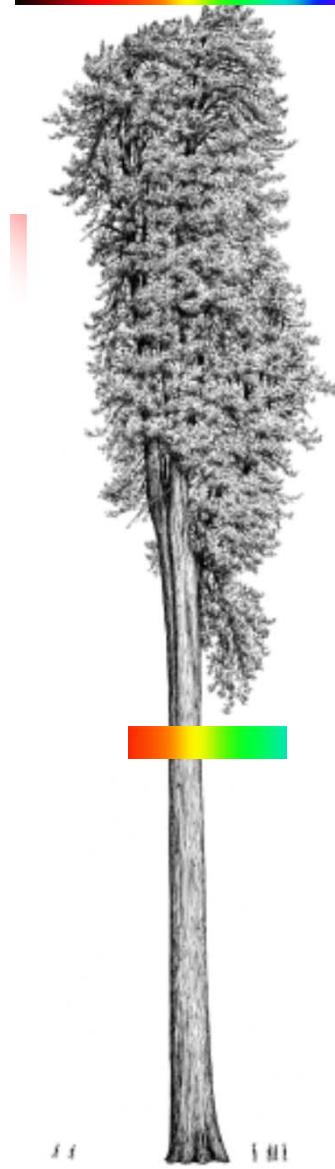


1. This illustration shows a simple wireless sensor network (WSN).

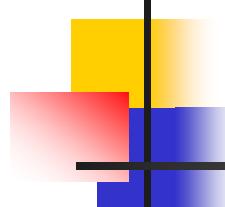


自组织多跳网络示意









2009-物联网之强势复出

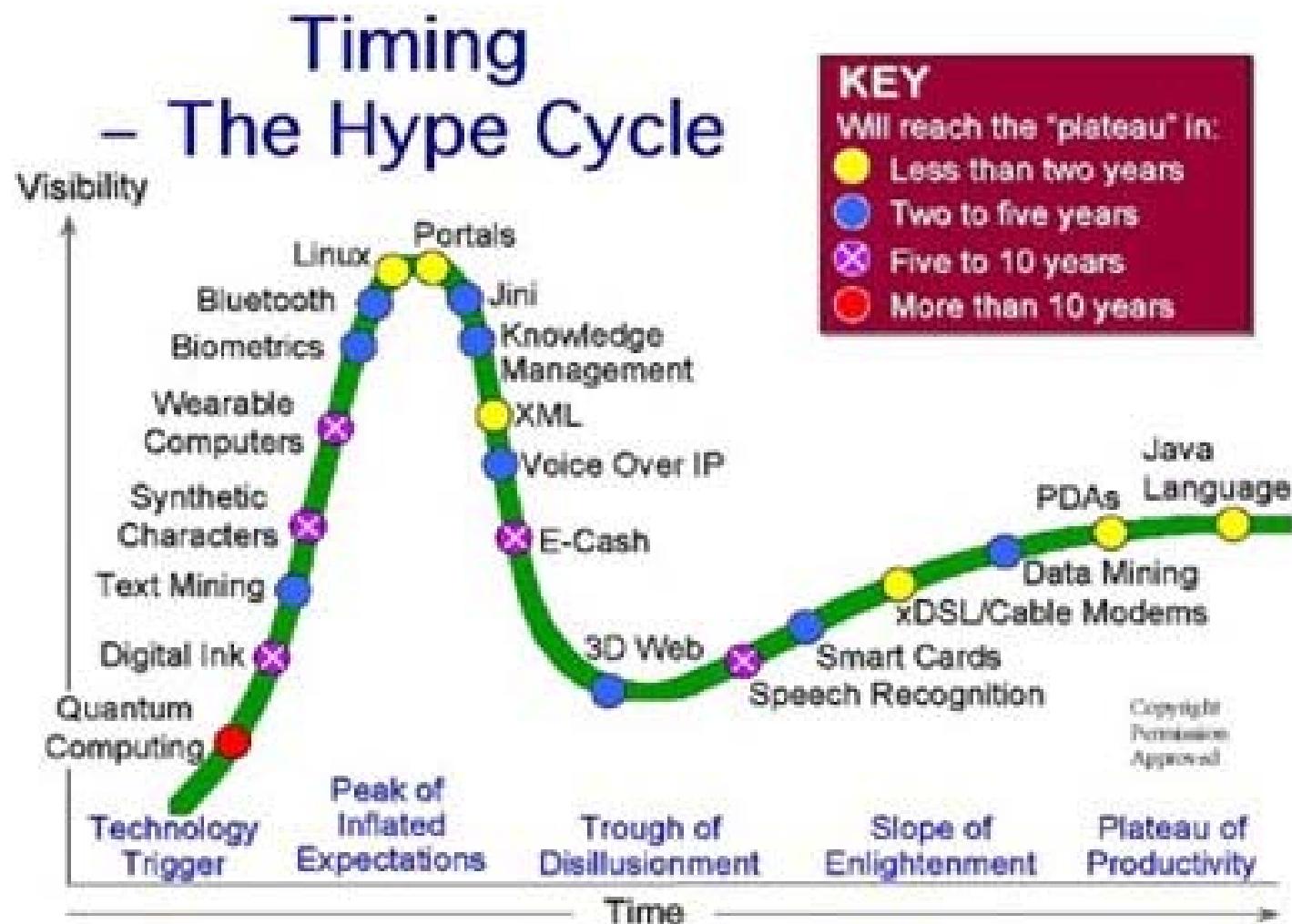
- 2008年 IBM 智慧的地球
- 2009年1月
 - IBM建议美国政府加大智慧型基础设施投资
 - 奥巴马将物联网写入美国复兴与再投资计划
- 2009年8月7日 温总理重要讲话
 - 无锡高新微纳传感网工程技术研发中心
 - 传感系统与3G TD技术
 - 中国的传感信息中心——“感知中国”中心

2009年9月15日

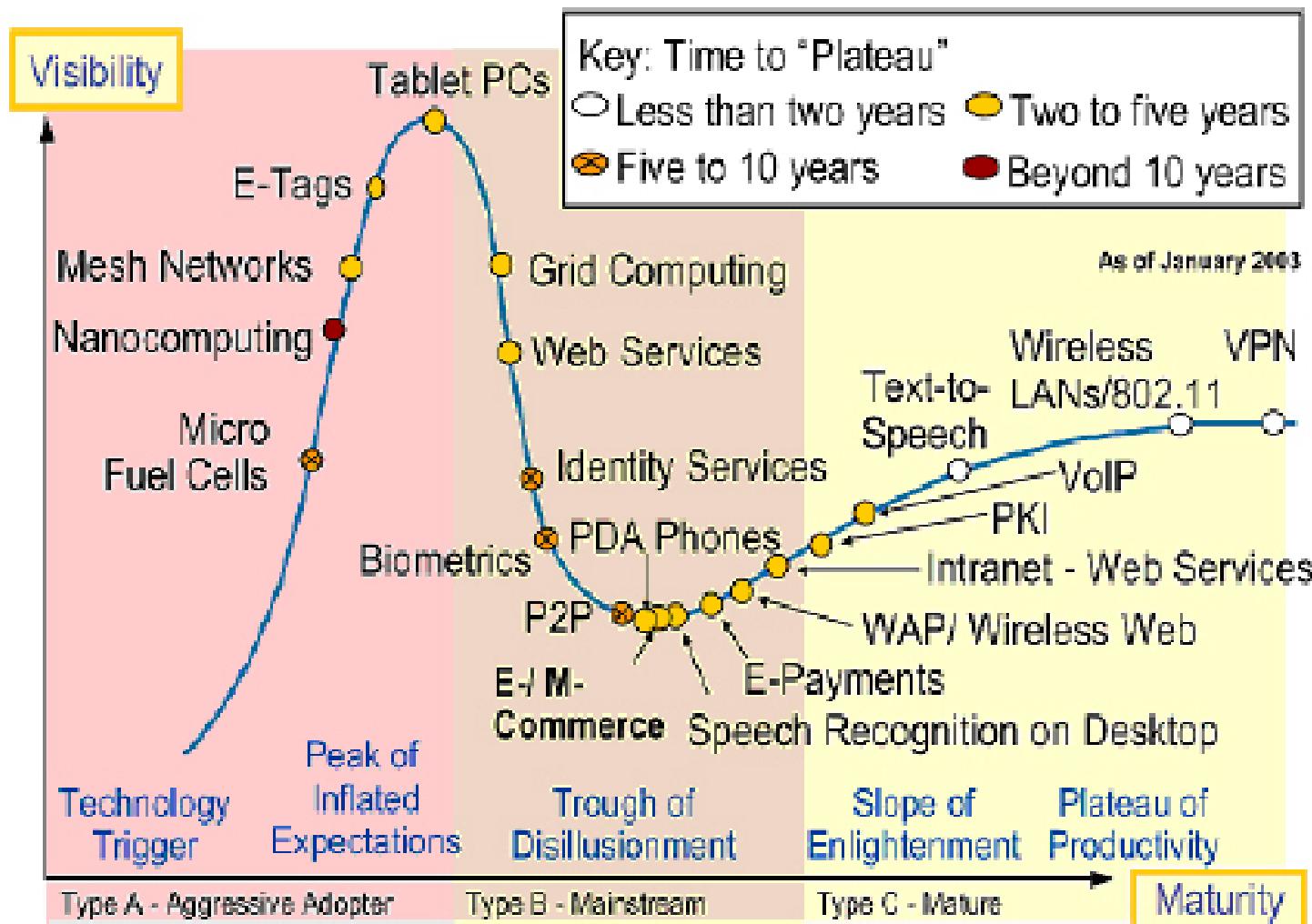
欧盟《物联网 战略研究路线图》

- 物联网是未来**Internet**的一个组成部分，可以被定义为基于标准的和可互操作的通信协议且具有自配置能力的动态的全球网络基础架构
- 物联网中的“物”都具有标识、物理属性和实质上的个性，使用智能接口，实现与信息网络的无缝整合

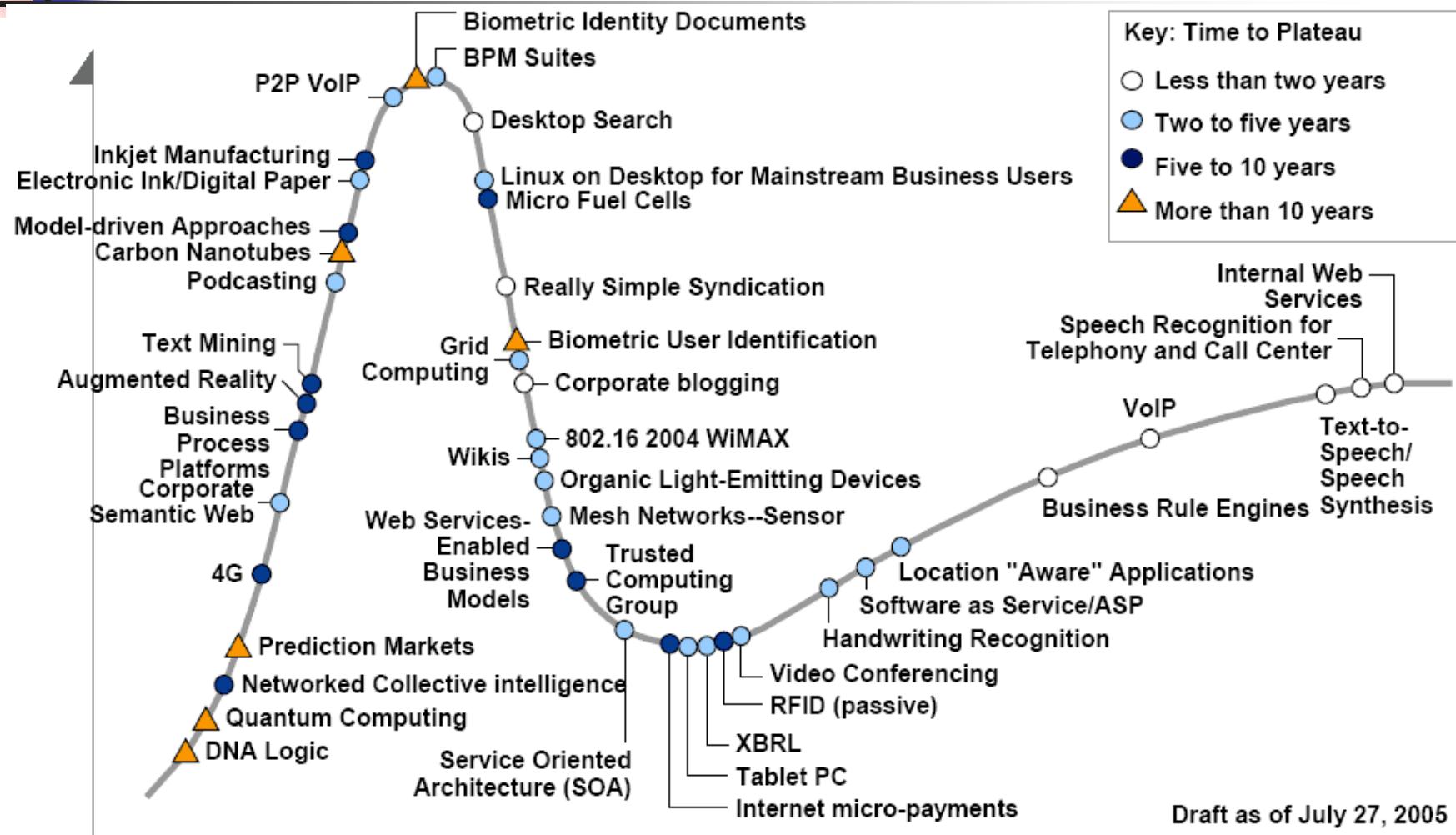
Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies -2001



Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies -2003



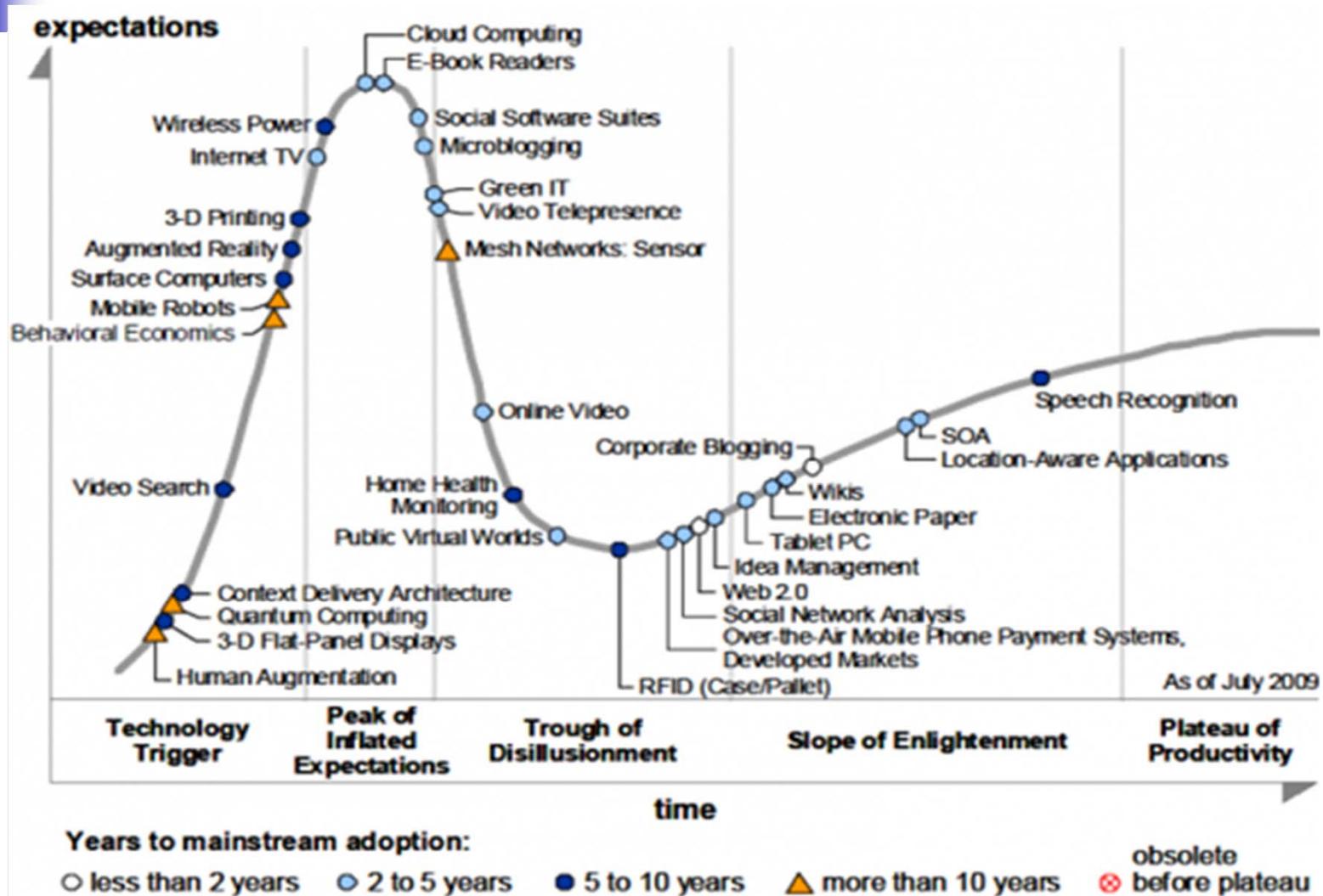
Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies -2005



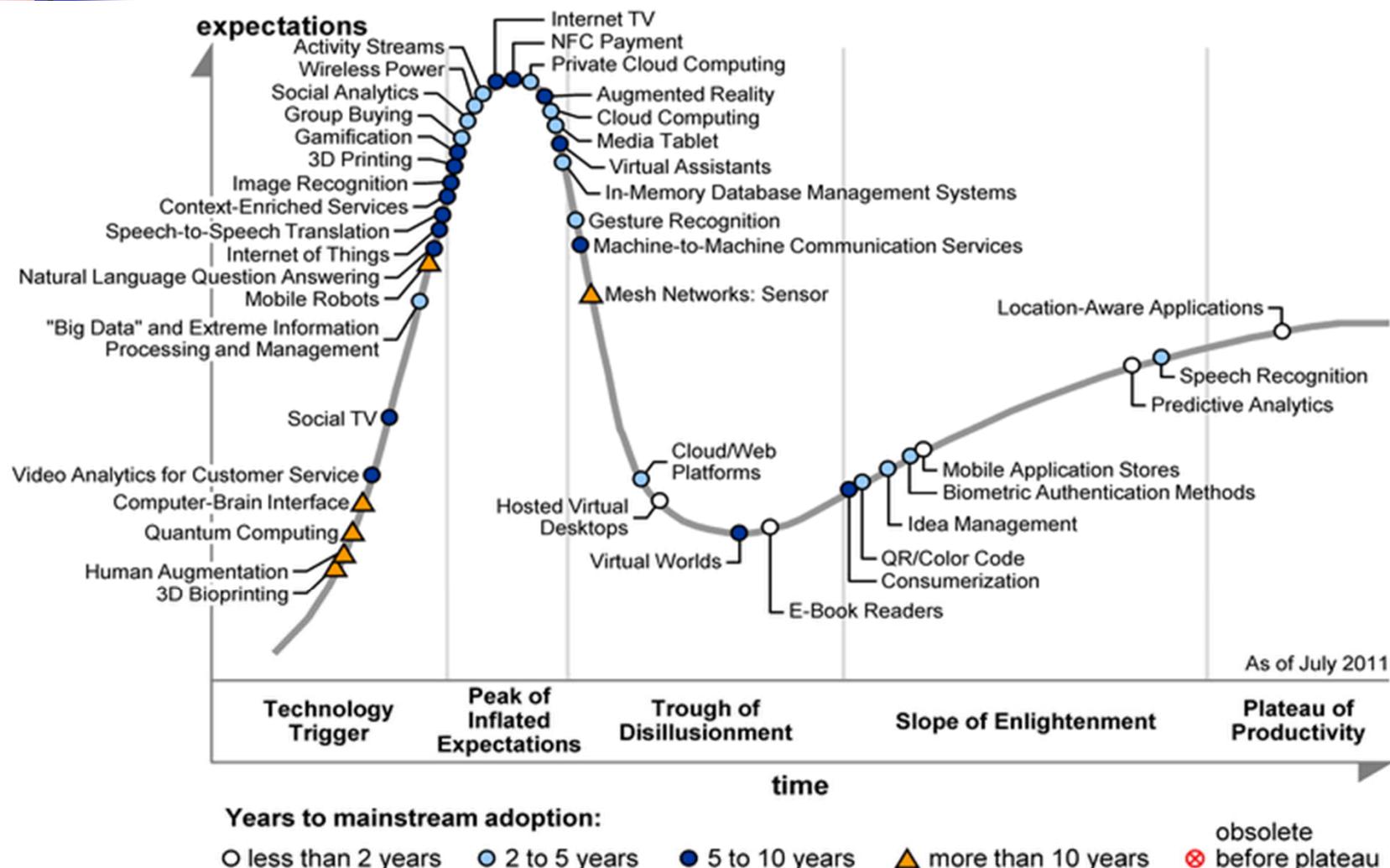
Draft as of July 27, 2005

Gartner

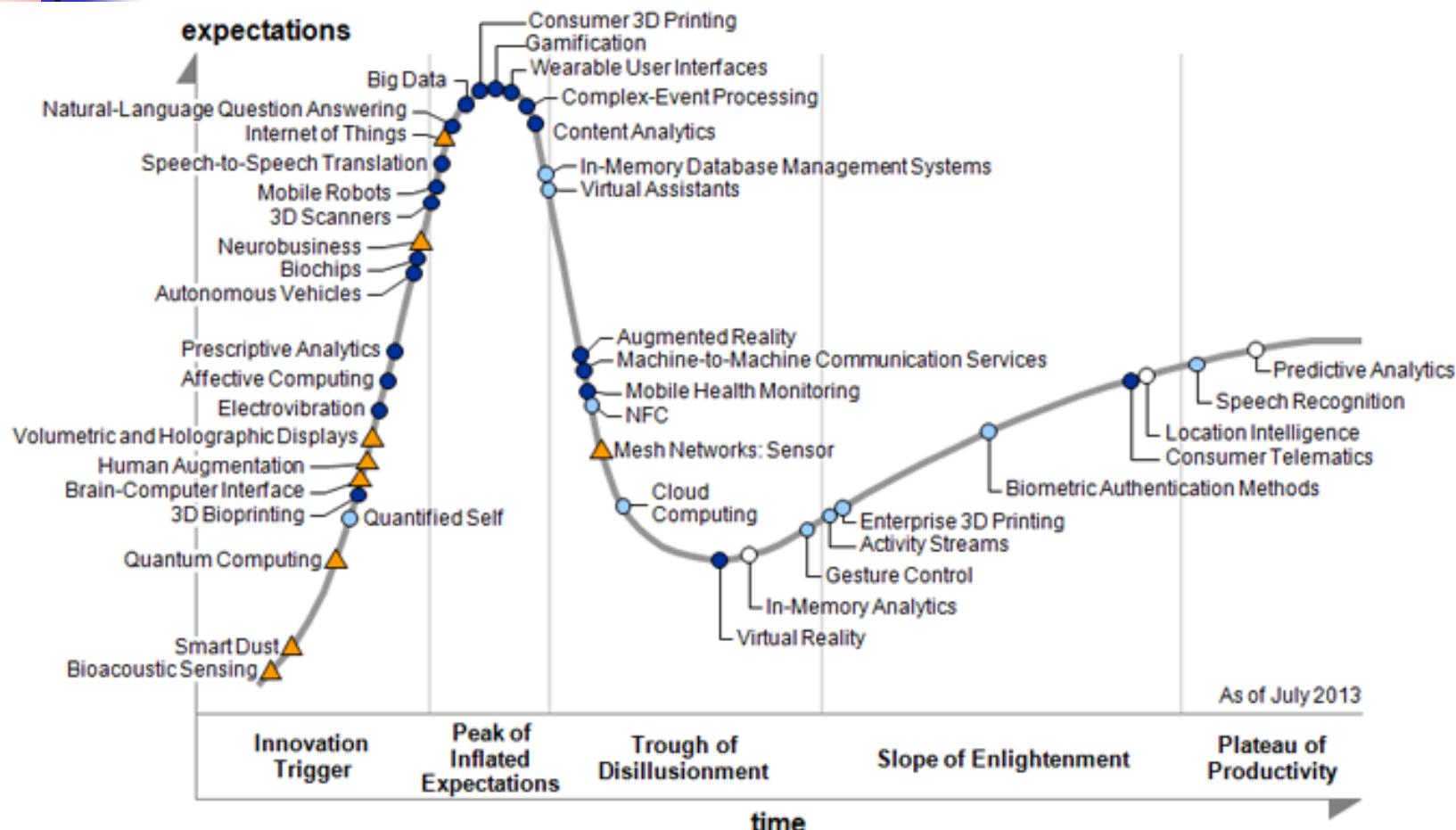
Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies -2009



Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies -2011



Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies -2013

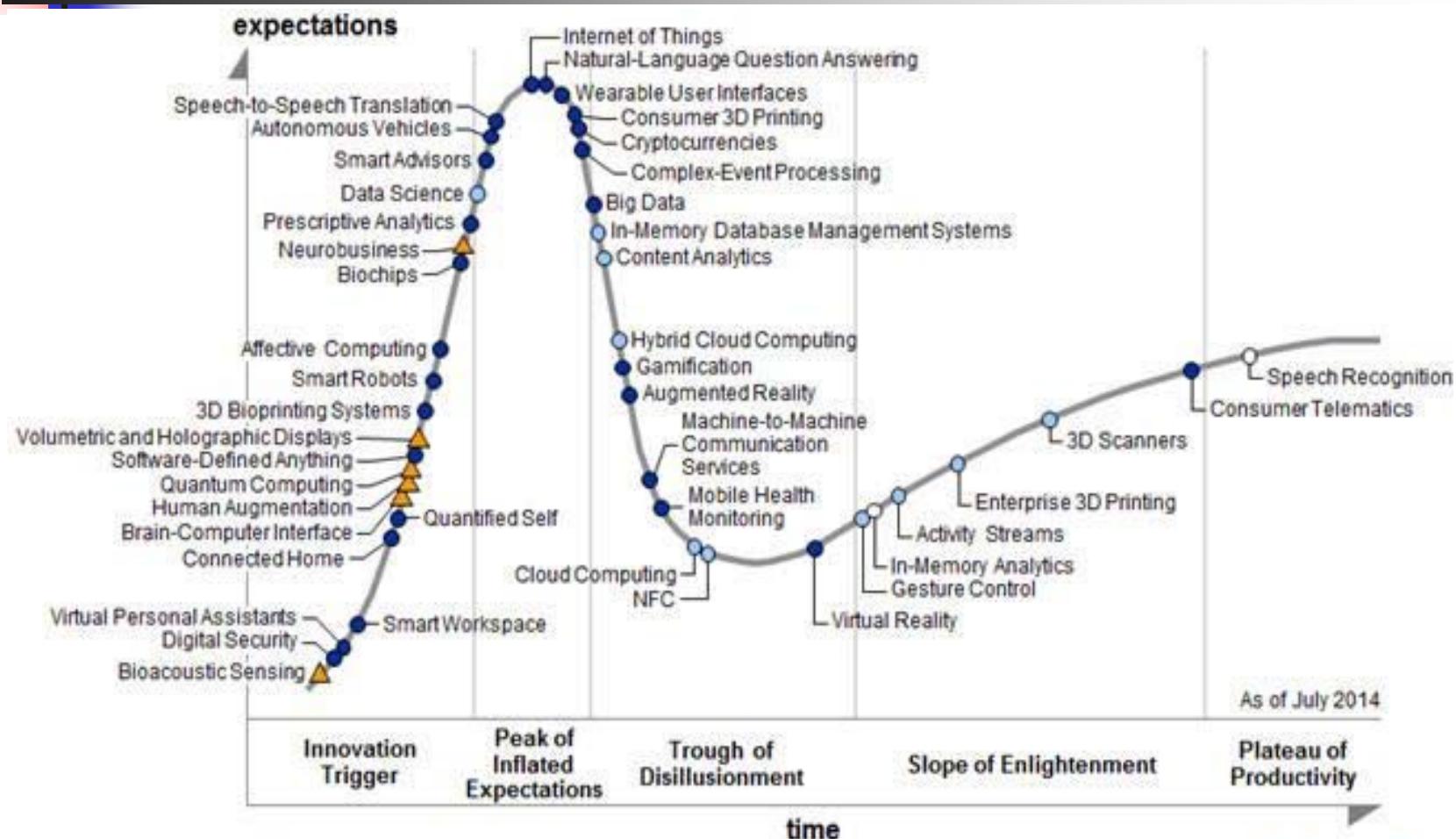


Plateau will be reached in:

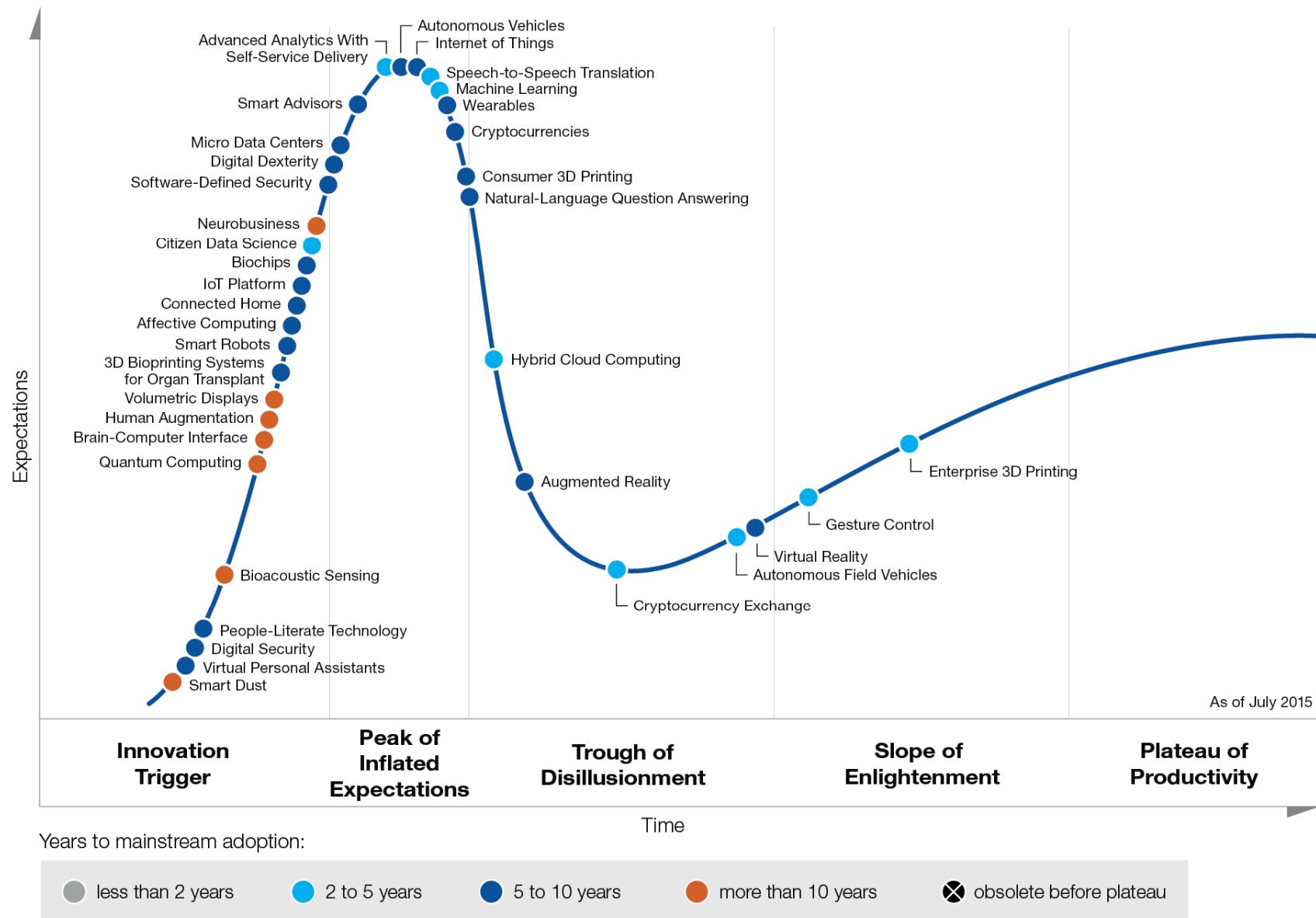
less than 2 years 2 to 5 years 5 to 10 years more than 10 years obsolete

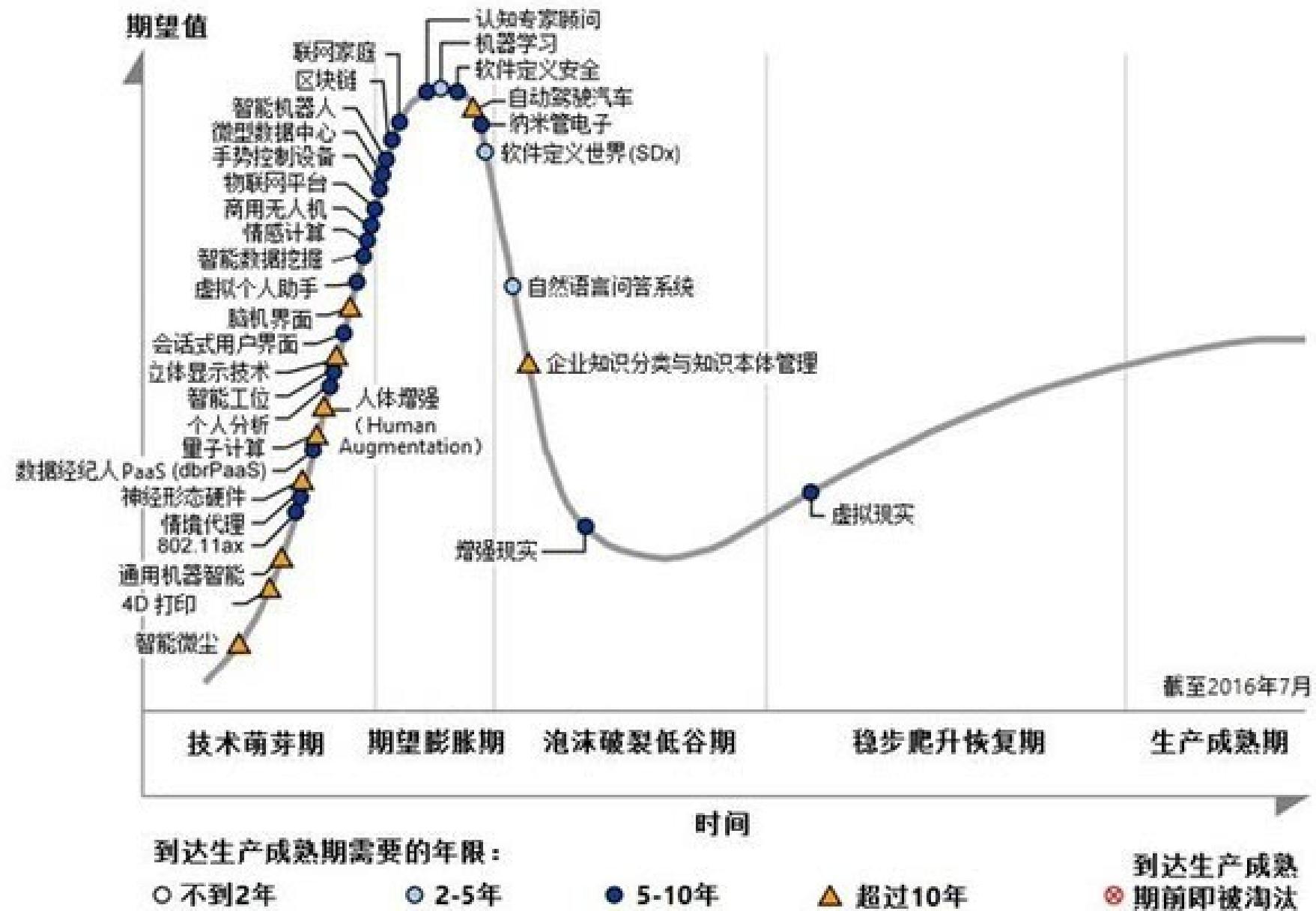
before plateau

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies -2014

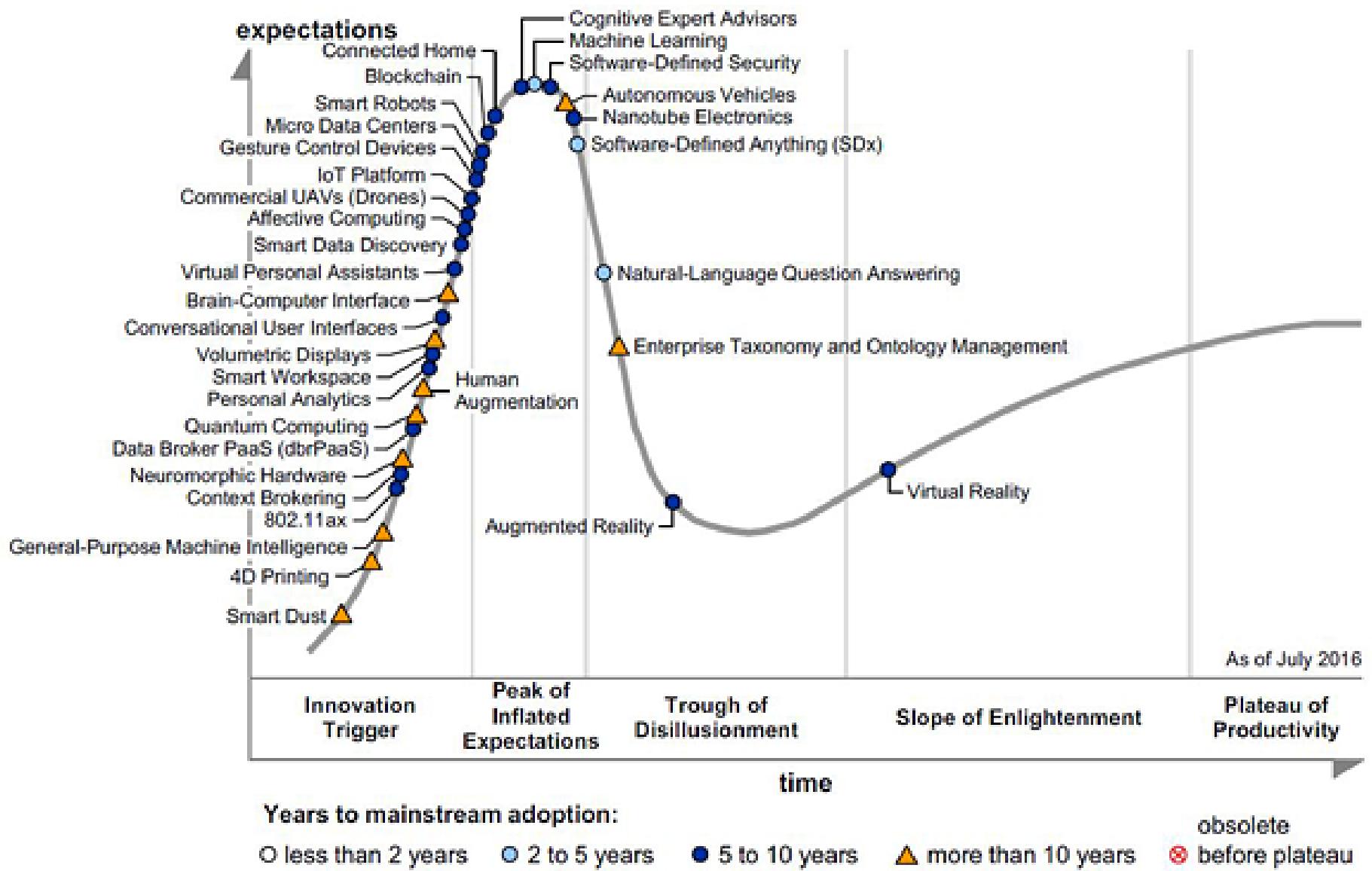


Emerging Technology Hype Cycle



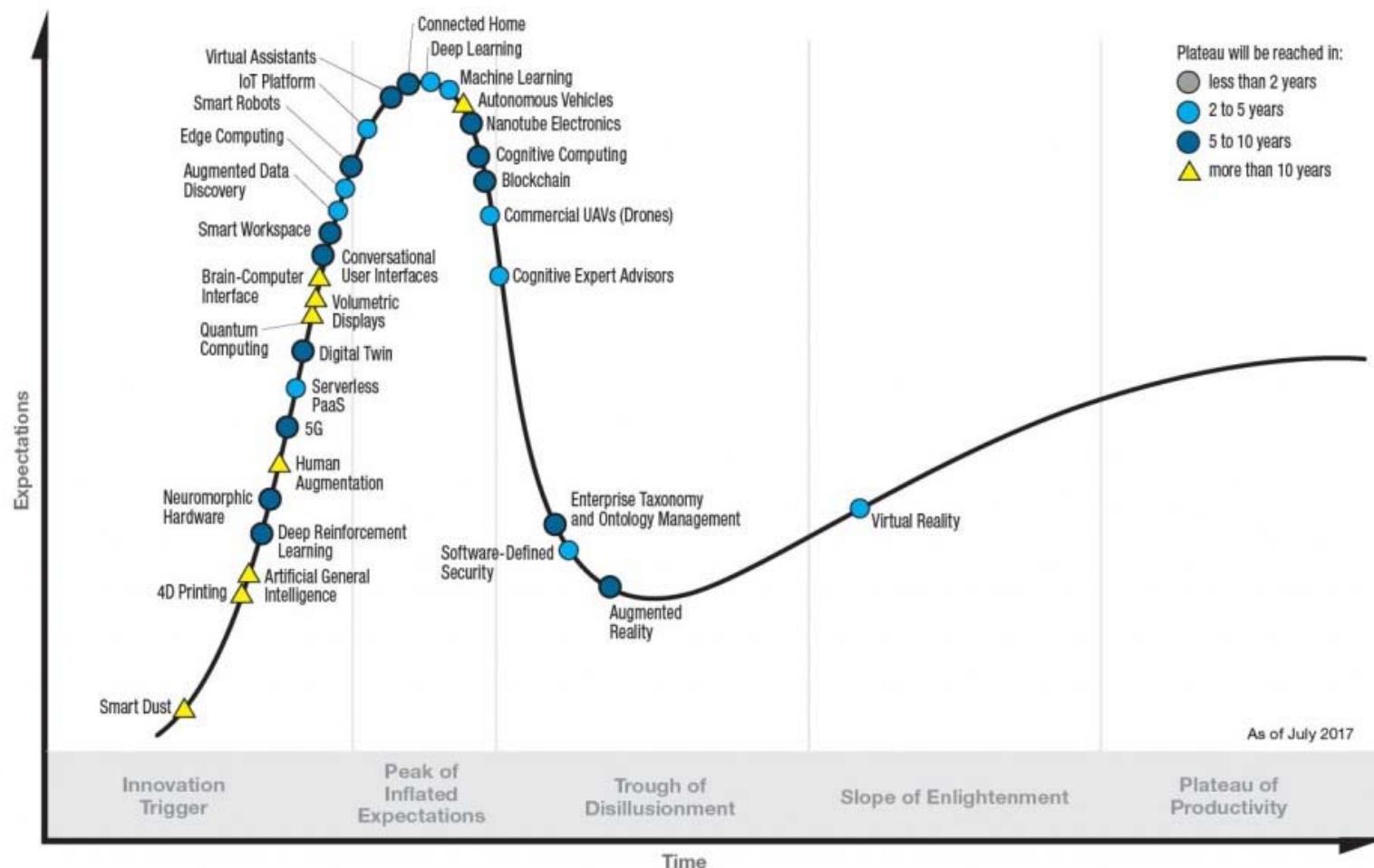


来源：Gartner (2016年8月)



Source: Gartner (July 2016)

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017

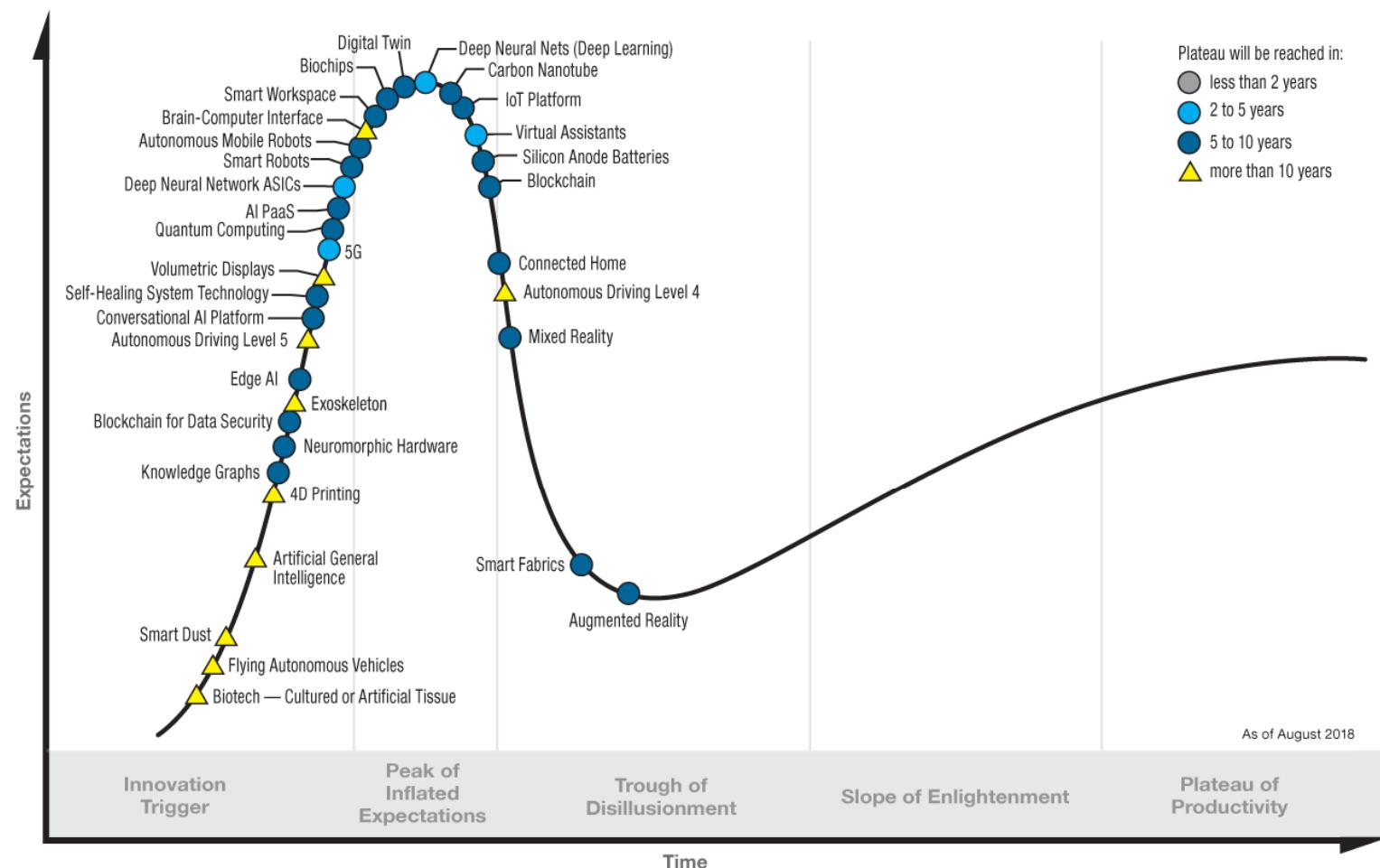


gartner.com/SmarterWithGartner

Source: Gartner (July 2017)
© 2017 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Gartner®

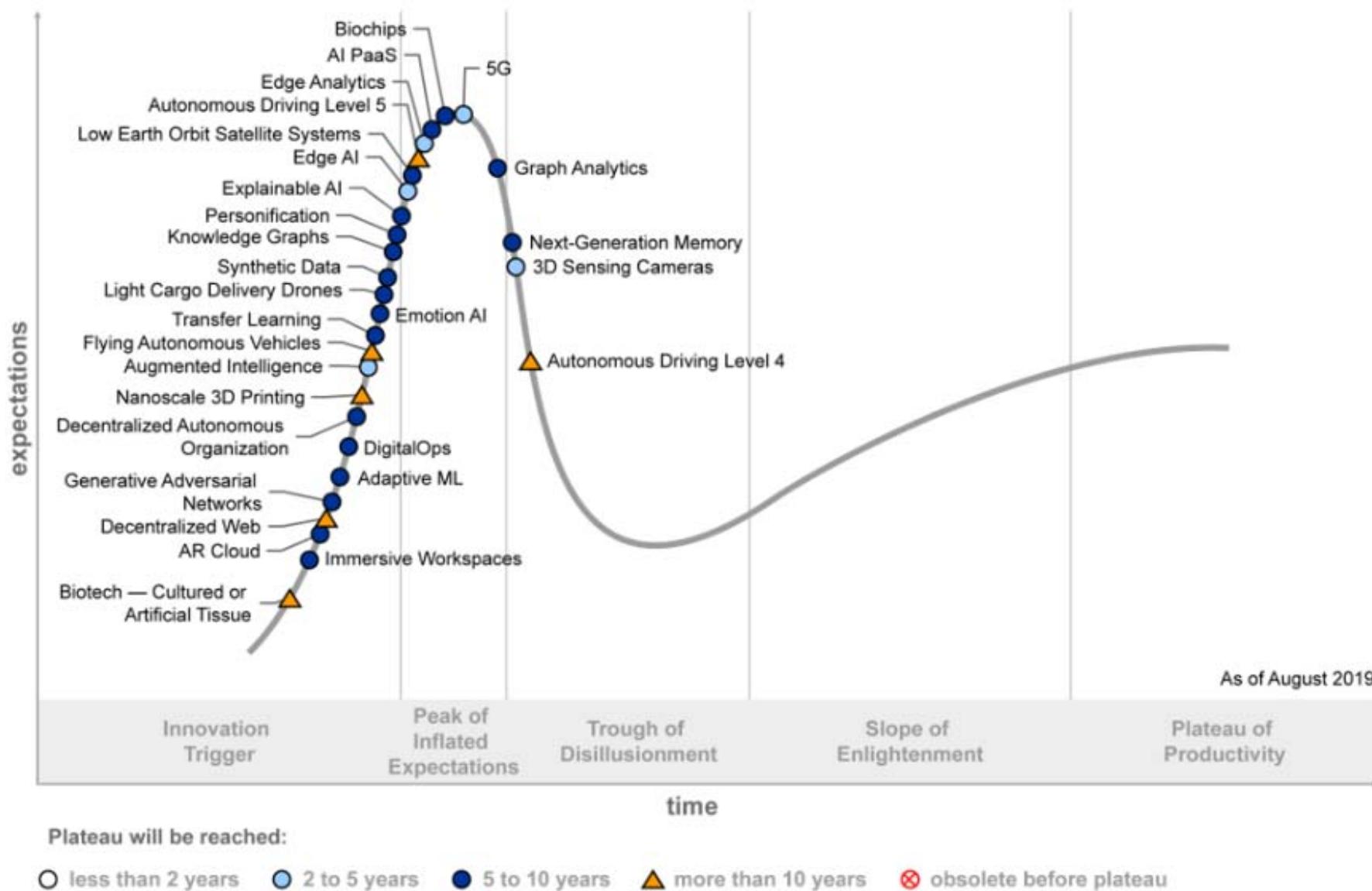
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018

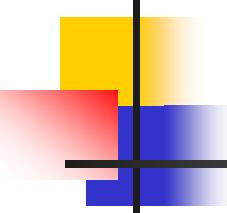


gartner.com/SmarterWithGartner

Source: Gartner (August 2018)
© 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Gartner®





中国物联网发展年度报告

- 2011年10月20日，江苏无锡，新华社发布
- 2012年10月25日、2013年9月26日
- 2014年9月25日、2015年9月24日、2016年11月1日
 - 中国成为全球物联网发展最为活跃的地区之一
 - 工业物联网将率先实现规模应用，
 - 物联网平台竞争时代到来
 - 以技术创新、应用创新培育经济新动能的转型模式
 - 高端传感器等核心技术研发实力偏弱，全产业链协同性不足，物联网技术与传统产业融合有待加强，跨领域共性标准缺失，大数据分析应用滞后，终端与网络仍存安全风险等等

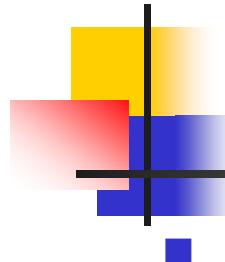
中国物联网发展年度报告

《2016-2017年中国物联网发展年度报告》

我国物联网“十三五”路线图出炉

NB-IOT建设上升为国家战略

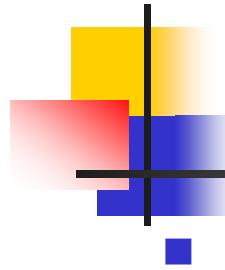




中国物联网发展年度报告

2018年9月15日

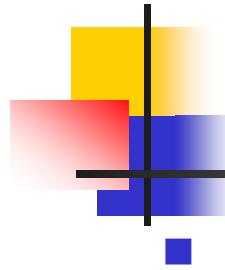
- 物联网云平台成为竞争核心领域，预计2021年我国物联网平台支出将位居全球第一
- 物联网在交通、物流、环保、医疗、安防、电力等领域逐渐得到规模化验证
- “物联网+行业应用”开始出现分化，智慧城市、工业物联网、车联网、智能家居成为四大主流细分市场



中国物联网发展年度报告

2019年9月7日

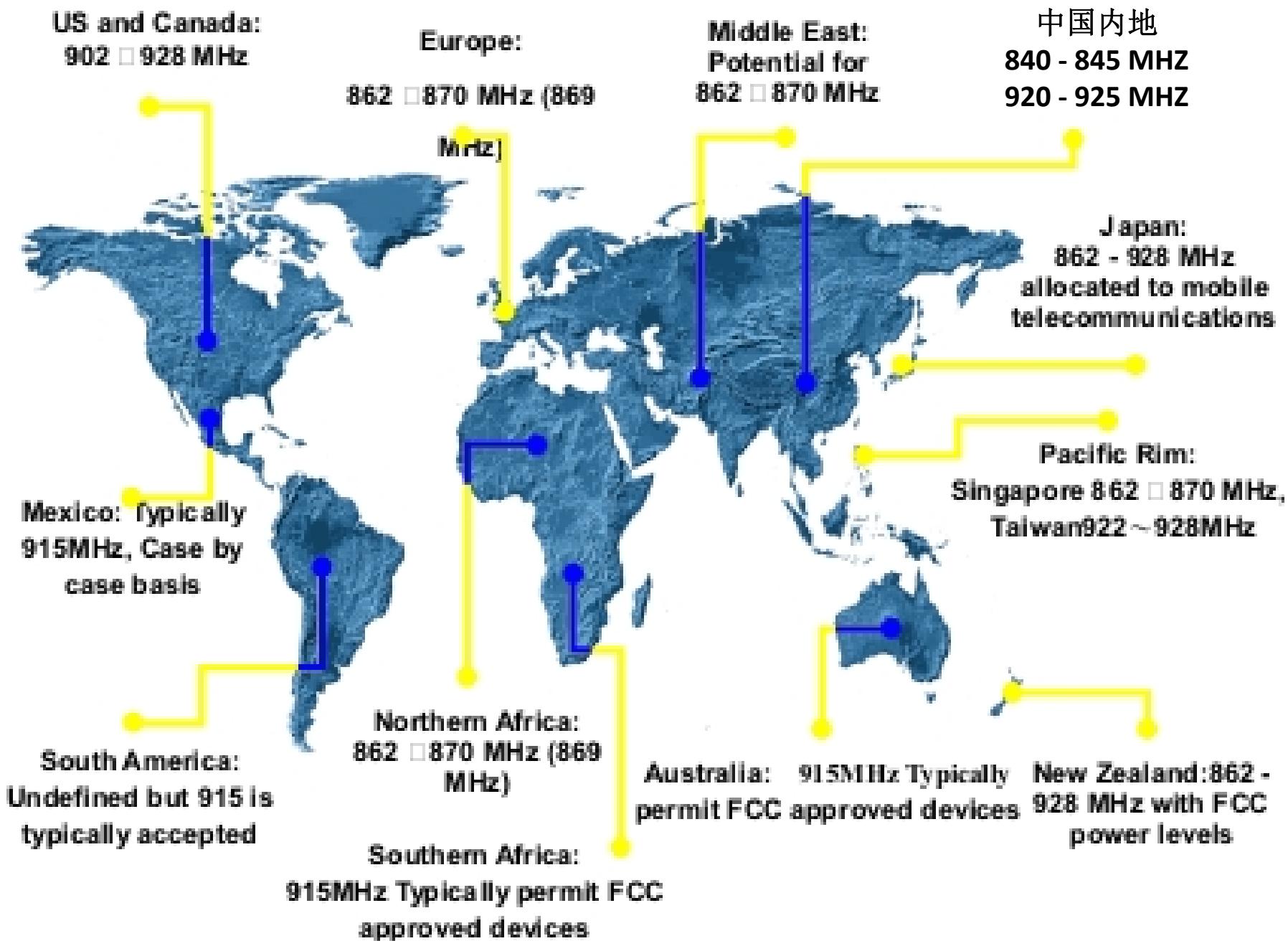
- 全球物联网行业渗透率持续提高，联网设备安全性广受关注
- 我国政策聚焦重点应用和产业生态，物联网产业规模已达万亿元
- 物联网应用走向开放、规模化，**5G**等新技术加速融合开启“万物智联”新时代
- 我国当前的发展瓶颈：底层核心技术、标准互联互通和开放共享、应用深度及广度、数据隐私和物联网安全问题等

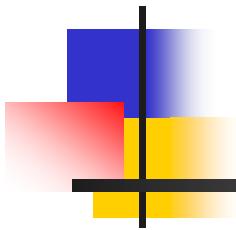


中国物联网发展年度报告

2020年8月7日

- 全球物联网进入产业落地加速与网络监管整治并重阶段
- 我国物联网产业规模超预期增长，网络建设和应用推广成效突出
- 龙头企业布局加码，5G网络建设和边缘计算发展双轮驱动物联网应用深化
- 无锡物联网产业集群化、高端化发展持续升级，世界级物联网新高地加速崛起





谢 谢 !