

从嵌入式系统视角看物联网_{v0.5}

2010年中国嵌入式教育发展高峰论坛
暨高校嵌入式系统教学研讨会

2010.7.24（北京）

北京航空航天大学

《单片机与嵌入式系统应用》杂志社

何立民

从嵌入式系统视角看物联网

前言

- ◆ 嵌入式系统发展史就是物联与物联局域网的发展史。
- ◆ 单片机、嵌入式系统与嵌入式系统局域网的普遍互联网接入，将互联网演变成物联网。
- ◆ 物联网的物联基础是嵌入式系统。物联网的智慧源头是微处理器，物联网是云计算的基础。
- ◆ 嵌入式系统与互联网都因对方而产生变革效应，强强联合，两大赢家。

从嵌入式系统视角看物联网

1. 物联网的基本概念
2. 寻找物联网的源头
3. 物联网的过程特性
4. 物联网的过程元素
5. 物联网的发展阶段
6. 物联网与云计算

1. 物联网的基本概念

物联网与智慧地球不是概念炒作
是互联网与嵌入式系统在高级阶段的融合

◆传感网:

1999年，中科院启动了传感网的研究和开发。为我国在物联网领域争得了话语权。

◆物联网

2005年，国际电信联盟（ITU）发布了《ITU互联网报告2005：物联网》，引用了“物联网”的概念。报告指出，无所不在的“物联网”通信时代即将来临，世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过因特网主动进行交换。射频识别技术（RFID）、传感器技术、纳米技术、智能嵌入技术将到更加广泛的应用。

1. 物联网的基本概念

◆ 智慧地球：

2009年1月28日，奥巴马就任美国总统后，与美国工商业领袖举行了一次“圆桌会议”，作为仅有的两名代表之一，IBM首席执行官彭明盛首次提出“智慧地球”这一概念。随后，IBM大中华区首席执行官钱大群在2009IBM论坛上公布了名为“智慧的地球”的最新策略。

1. 物联网的基本概念

◆物联网定义：

物联网是一种通过射频识别（**RFID**）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。物联网就是“物物相连的互联网”。第一，物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上的延伸和扩展的网络；第二，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交换和通讯。

显然，这样的定义是有缺陷的，缺陷在于它认为物联网是互联网的延伸、没有点出物联的源头、缺少嵌入式系统内涵。

2. 寻找物联网的源头

物联网的三个源头

智慧源头、网络源头、物联源头

2.1 物联网的智慧源头（智慧地球）

◆微处理器的智力内核无所不在：

物联网的智慧都源自微处理器智力内核

有通用微处理器与嵌入式微处理器两种智慧方式

◆微处理器的两种智慧方式：

通用计算机的智慧平台（桌面智慧系统）

嵌入式系统的智慧嵌入（智能化工具、设备）

◆软件归一化的智慧表现

微处理器指令系统上的应用软件、固化软件、操作系统

2. 寻找物联网的源头

2.2 物联网的网络源头（网络基础）

◆ 源头：互联网与局域网两个源头，见图1

两个源头都有相同的悠久历史，起源于微处理器

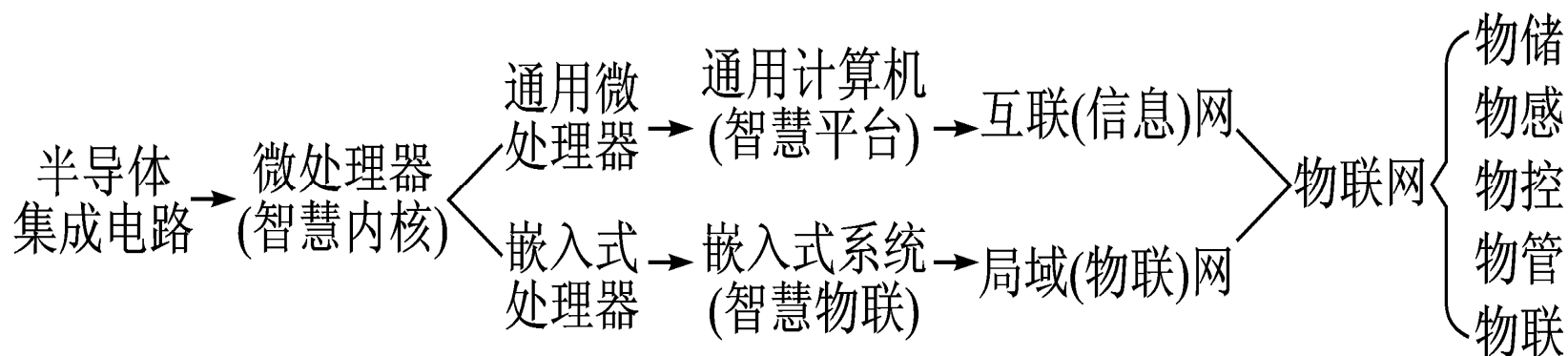


图1 物联网的源头探索

2. 寻找物联网的源头

◆ 通用计算机的互联网

互联网从计算网、通信网、信息网、到数字化虚拟世界

◆ 嵌入式系统的局域网

各种总线的局域网：CAN线、现场总线、无线传感器网络等

◆ 互联网的物联融合

嵌入式系统局域物联网，以及各种类型的物联单体与互联网的融合

2. 寻找物联网的源头

2.3 物联网的物联源头（物物相连）

◆ 物联源头：单片机与嵌入式系统应用系的四个物联界面

见1990年《单片机应用系统设计》中的单片机应用系统的四个通道接口的体系结构，见图2，

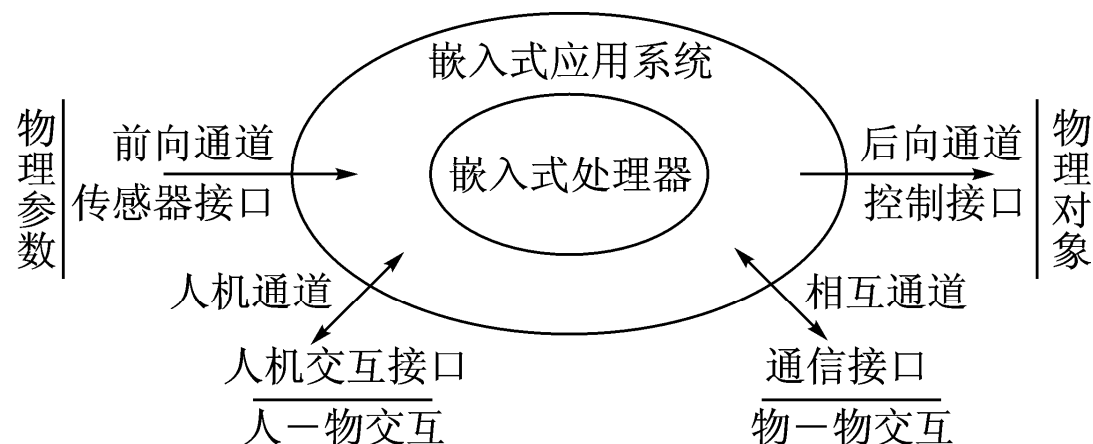


图2物联网的物联源头

2. 寻找物联网的源头

- ◆ 感知物联： 传感器接口通道，物理参数感知
- ◆ 控制物联： 伺服驱动接口通道，物理对象控制
- ◆ 人物互联： 人机交互接口通道，人-物交互
- ◆ 系统互联： 系统互联的接口通道，物-物交互

3. 物联网的过程特性

3.1 物联网中的物联网事件

◆ 物联网事件：在物联网中发生的涉物事件

◆ 物联网事件举例：“交通事故处理”

民警现场处理：非物联网事件

初级阶段的物联网事件：监视系统、网络公示、网上查询、

银行缴费：没有全过程网罗，非实时处理。

高级阶段的物联网事件：监视系统、实时告知、车主确认、

网上缴费：全过程被网罗，可实时执行。

◆ 与物联网事件相关的过程特性有：

参数性、智慧性、反应性、实时性。

一个完整的物联网事物，应包含这4个过程特性。

3. 物联网的过程特性

3.2 参数性:

- ◆ 参数性: 物联网对物理参数感知要求

- ◆ 主动感知与被动感知

 - 主动感知: 对象的物理参数检测 (物理参数采集)

 - 被动感知: 对象的物理参数激励 (意外事件激励)

- ◆ 物联网事件的激励输入

3. 物联网的过程特性

3.3 智慧性:

- ◆ 智慧性：物联网无限时空的信息处理要求

- ◆ 宏观处理与微观处理

 - 宏观处理：通用计算机的智慧平台的信息处理

 - 微处处理：嵌入式系统智慧细胞的信息处理

- ◆ 物联网事件的信息处理

3. 物联网的过程特性

3.4 响应性

- ◆ 响应性：物联网对物理事件的响应要求
- ◆ 公示性响应与控制性响应
 - 告示性响应：处理结果告示（一般交通违章）
 - 控制性响应：物理对象控制（被盗车辆的网络控制）
- ◆ 物联网事件的响应输出

3. 物联网的过程特性

3.5 实时性

- ◆ 实时性：物联网事件的响应时间要求

- ◆ 实时响应与非实时响应

 - 实时响应：物联网事件的及时响应要求

 - 非实时响应：物联网事件中有非实时环节

- ◆ 物联网事件激励-响应的时间要求

4. 物联网的过程元素

物联网的过程元素：存储、传感、控制、管理、交互。

这些过程元素构成了物联网的一个完整的事件过程。

4.1 物联网存储（物储）

◆**源头：数字化信息与数字化虚拟技术**

◆**方式：**

电子化信息存储：网络实名制的个人信息，财、物信息，
电子标签信息等。

数字化虚拟存储：系统的虚拟存储，网上银行、物购系统、
交管系统、认证系统等。

虚实交互存储：

数字化仿真存储，相关的物理认证。如集成电路、IP
核、系统电路的数字化文件与FPGA的认证

数学文件存储：图片、音视频资料存储，有效证件存储

4. 物联网的过程元素

4.2 物联网传感（物感）

- ◆**源头：** 嵌入式系统传感器通道接口的感知能力
- ◆**方式：** 智能传感器、智能化工具，无线传感器网络

4.3 物联网控制（物控）

- ◆**源头：** 嵌入式系统控制接口的控制能力
- ◆**方式：** 远程对象监测与控制、软件升级、局域物的远程控制、远程机器人操作等。

4. 物联网的过程元素

4.4 物联网管理（物管）

- ◆**源头：**互联网的数据库、信息流、数据流的管理平台
- ◆**方式：**物理对象的数据库建设、数据库互联、信息认证、信息流通的许可等。

4.5 物联网交互（物联）

- ◆**源头：**嵌入式系统的四个物联界面：人机界面、传感界面、控制界面、通信界面。
- ◆**方式：**计算机的人-机、人-机-人交互；
嵌入式系统的人-机、人-物、物-物交互；
网络的广域网-局域网、局域网-局域的交互

5. 物联网的发展阶段

物联网的发展阶段有感知阶段、感识阶段、管控阶段

5.1 感知阶段（信息感知）

物联网的信息互联：以物理对象的信息建设为标志。

- ◆ **RFID的信息感知**： 标签信息
- ◆ **物理信息库建设**： 有效证件信息
- ◆ **物联网交易平台建设**： 电子商务系统、电子认证系统
- ◆ **特征**： 静态物联、非实时物联、非智慧物联

5. 物联网的发展阶段

5.2 感识阶段（智慧物联）

物联网的智慧物联：以嵌入式系统入网为标志。

- ◆部分RFID升级成智能传感器、智能芯片
- ◆无线传感器网络普及
- ◆嵌入式系统各种形式的网络接入：
 - 单机（智能化工具、设备）
 - 局域网（智能家居、）
- ◆特征：动态物联、实时物联、智慧物联

5. 物联网的发展阶段

5.3 管控阶段（智慧交互）

物联网的智慧管控：以物、联、网、智、管、控全过程整合为标志，云计算服务为起点，是物联网完善阶段。有控制行为，有实时需求。

- ◆无限时空、无限网罗
- ◆人、网、物的混合交互
- ◆为云计算服务提供全方位的物质基础

6. 物联网与云计算

- ◆ 物联网与云计算是基础与上层建筑的关系
- ◆ 物联网是智慧地球，云计算是智慧服务
- ◆ 物联网是硬件基础，云计算是软件服务
- ◆ 云计算是物联网时代全方位、无限时空的全球化服务时代

结束语

(1) 物联网的物联源头可以追溯到上世纪**70**年代未开始的单片机时代。经历了单片机与嵌入式系统的物联时代、物联局域网时代。当物联系统、物联局域网与互联网相联时，便诞生了物联网。

(2) 从赶潮流的角度出发，嵌入式系统领域中的许多事物都可以不作任何修改地冠以“物联”或“物联网”字样。可以给许多官员们以“创新”感觉。

(3) 物联网涵盖了众多的学科，应鼓励不同学科的专家从不同的视角来深入探讨，化人相互切磋、取长补短方式实现对物联网、云计算的全面认识与深入理解。

(4) 嵌入式系统相关专业在培养物联网人才方面大有作为。物联网涵盖的学科太广，很难形成独立专业。应在现有的学科基础向物联网倾斜。

(5) 嵌入式系统是物联网的物联基础。对物联网的认识应从嵌入式系统发展史的视角，来了解物联网的发展变化。

谢谢大家