

嵌入式系统的 过去、现在与未来

巡回演讲报告会

(8.1-8.17)

北京 (03.8.17)

深圳8.1, 广州8.2, 长沙8.4, 南京8.6, 上海8.7,
杭州8.9, 成都8.11, 济南8.13, 沈阳8.15, 北京8.17

嵌入式系统的过去、现在与未来

从学科发展角度探讨嵌入式系统
了解嵌入式系统学科发展面临的任务

嵌入式系统的过去、现在与未来

1. 嵌入式系统的由来与发展
2. 嵌入式系统学科概念的统一
3. 嵌入式系统平台化发展道路
4. 嵌入式应用设计基本观念

嵌入式系统的过去、现在与未来

1. 嵌入式系统的由来与发展

1.1 “嵌入式系统”的由来

1.2 独立发展的嵌入式系统

1.3 单片机的技术发展历史

1.4 “嵌入式系统”的定义

嵌入式系统的过去、现在与未来

1. 嵌入式系统的由来与发展

1.1 “嵌入式系统”的由来

- 微型机时代计算机功能的分化

 - 数值计算：海量、高速

 - 智能控制：对象嵌入、I/O控制

- 引出计算机的两大技术分支

 - 通用计算机系统：高速、海量数值计算

 - 嵌入式计算机系统：对象的智能化控制

- “嵌入式系统”必须走独立之路

 - 单片机应运而生：体积、价位、可靠性

嵌入式系统的过去、现在与未来

1. 嵌入式系统的由来与发展

1.2 独立发展的嵌入式系统

- 嵌入式系统必须走独立发展之路

通用机无法满足体积、价位、可靠性要求
走计算机的芯片化之路：单片机应运而生

- 单片机直接进入电子技术领域

实现经典电子系统智能化，计算机业界淡出

- “单片机”与“嵌入式系统”概念分离

嵌入式系统的过去、现在与未来

1. 嵌入式系统的由来与发展

1.3 单片机的技术发展史

- **SCMP探索阶段**：两种技术方案
(Single Chip MicroComputer) (MCS-48)
- **SCMP 完善阶段**：(MCS-51)
总线、指令系统、SFR管理模式
- **MCU 阶段**：(8051、80C51)
外围功能电路嵌入
- **SoC 阶段**：单片机的单片化
模拟/数字混合集成、系统规模集成

嵌入式系统的过去、现在与未来

1. 嵌入式系统的由来与发展

1.4 “嵌入式系统”的定义

- 定义： 嵌入到对象体系中的专用计算机系统

关键词： 计算机、嵌入性、专用性

- 特点： 由嵌入对象紧耦合引起的
采集、控制要求（接口电路、实时性）
环境要求（体积、可靠性）
专用性要求（软、硬件的裁剪性）

- 扩展： 计算机→微控制器→微控制器应用系统

嵌入式系统的过去、现在与未来

2.嵌入式系统概念的统一

2.嵌入式系统概念的统一

“单片机”与“嵌入式系统”

2.1 历史形成的两种嵌入式应用

2.2 电子工程的嵌入式应用

2.3 计算机工程的嵌入式应用

2.4 单片机与嵌入式系统的统一

嵌入式系统的过去、现在与未来

2.嵌入式系统概念的统一

2.1历史形成的两种嵌入式应用

- 独立发展的电子系统应用模式

由于单片机直接进入电子技术领域而形成

- 原有的计算机工程应用模式

产生于微型机时代，淡出单片机应用，

兴旺在后PC时代

- 历史形成、客观存在的两种应用模式

嵌入式系统的过去、现在与未来

2.嵌入式系统学科概念的统一

2.2 电子工程的嵌入式应用

- 电子应用工程师**主体**
- 电子系统设计的应用**方法**
- 与**工控对象**应用的紧耦合
- 基于单片机芯片的应用开发
- 计算机工程能力较弱

应不断学习计算机工程方法

嵌入式系统的过去、现在与未来

2.嵌入式系统学科概念的统一

2.3计算机工程的嵌入式应用

- 计算机应用工程师主体
- 计算机工程的应用方法
- 远离工控对象应用领域
- 基于软硬件平台的开发应用
- 电路系统设计能力较弱
要不断了解嵌入对象

嵌入式系统的过去、现在与未来

2.嵌入式系统学科概念的统一

2.4单片机与嵌入式系统的统一

- 都起源于嵌入式计算机系统
- 统一到“嵌入式系统”是学科发展的需要
- 客观存在有不同领域与有不同的发展特点
- 统一成嵌入式系统高、低端

便于交叉与融合

低端：电子工程领域

（底层性、测控性、对象耦合）

高端：计算机工程领域

（非底层性、非测控性、远离对象）

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

3. 嵌入式系统平台化发展道路

平台化是聪明人都会用的办法

平台化会让聪明人更聪明

3. 1 平台化是知识发展的最高阶段

3. 2 知识平台的基本特点

3. 3 嵌入式系统应用的平台化

3. 4 知识平台商品与“Inside”模式

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

3.1 平台化是知识发展的最高阶段

- 人类知识发展的四个阶段：

原始知识： 知识发现与应用的个体统一

原理知识： 知识发现与应用的个体分离

基础/技术知识： 基础与应用的学科分离

平台知识： 知识创新与创新知识应用的分离

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

■ 什么是知识平台

› 定义： 能实现人类知识行为的知识包

极具广泛性，遍布知识领域

› 形成过程：

知识打包 → 将原理与应用的分离 → 嵌入计算机功能 → 将知识应用傻瓜化

› 典型示例：

IC、专家系统、象棋大师、有限元软件...

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

▪ 知识平台化的具大进步意义

› 人类知识发展的最高专业化分工

知识创新从创新知识应用中解放出来

› 把知识应用从知识海洋中解放出来

基于平台规则、规范的傻瓜化应用

› 把知识载体从人类个体中分离出来

把专家知识与专家个体分离

› 人类首次将知识变成独立的商品

知识经济就是知识商品的市场经济

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

■ 知识平台的巨大社会生产力效应

› 基于平台的知识经济时代产业分工

知识产业始于知识创新，止于知识平台

技术产业始于知识平台，止于最终产品

› 知识平台是智力替代、转移工具

平台是专家群体智力的物化

› 知识平台应用的巨大扇出效应

专家头脑自己用，知识平台大家用

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

3.2 知识平台的基本特点

- 平台的**广义性**（广泛到人类知识领域）
- 明确的**工具性**（给他人使用的工具）
- 知识的**黑洞性**（不断扩展的知识）
- 知识的**黑箱性**（把平台当作知识黑箱使用）
- **傻瓜应用介面**（使用时不须了解平台知识）
- 平台的**商品性**（平台创建与应用的市场行为）

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

3.3 嵌入式系统应用的平台化

- 嵌入式系统厂家的**商业平台**

技术支持环境、配套环境、集成开发环境、软/硬件技术平台...

- 嵌入式系统用户的**应用平台**

新器件、新技术的**软/硬件包**、**IP化模块**...

- 嵌入式系统终端产品开发的产品平台

产品的**基础平台**及标准**软/硬件库**...

嵌入式系统的过去、现在与未来

3. 嵌入式系统平台化发展道路

3.4 知识平台商品与“Inside”模式

- “Intel Inside”与微软“Inside”启示
- 知识平台商品的“Inside”模式
- 嵌入式应用中的“Inside”趋势
 - › 爱立信从手机商到手机平台的“Inside”
 - › 32位MCU的ARM “Inside” 模式
 - › 8位SoC的80C51 “Inside”趋势
 - › PLD发展中的IP “Inside”方向

知识平台参考资料

1. “建设单片机应用平台，实施平台开发战略”

为周立功写，后登于《今日电子》2000年第2期

2. “广义平台与平台模式”

《单片机与嵌入式系统应用》2001年第1期

3. “用平台模式设计的虚拟I2C总线软件包VIIC”

《单片机与嵌入式系统应用》2001年第2期

嵌入式系统的过去、现在与未来

4. 嵌入式应用设计基本观念

4. 嵌入式应用设计基本观念

4. 1 永远遵循“器件解决”原则

4. 2 全方位的系统设计内容

4. 3 知识平台的基本模式

4. 4 最佳选择的多种方式

嵌入式系统的过去、现在与未来

4. 嵌入式应用设计基本观念

4.1 永远遵循“器件解决”原则

- IC 是一个典型的知识平台
- IC中的专家知识会不断扩展
- IC是专家集团先进知识的物化形式

因此：

- 器件解决应是应用设计的第1行为

嵌入式系统的过去、现在与未来

4. 嵌入式应用设计基本观念

4.2 全方位的系统设计内容

- 功能性设计：
- 可靠性设计： 建立全新的理论与方法，如：
 - 可靠性模型 从激励-响应到激励-运行-响应
 - 可靠性等级 系统可靠性要求的等级量化
- 最小功耗系统设计：
 - 低功耗系统设计 本质低功耗设计
 - 零功耗系统设计 按有效运行时、空占空比的功耗管理设计

参考资料

1. 《单片机高级教程》

单片机应用系统的可靠性设计

单片机的最小功耗系统设计

北航出版社“单片机教程系列”

2. “嵌入式应用中的零功耗系统设计”

《单片机与嵌入式系统应用》2002年第5期

嵌入式系统的过去、现在与未来

4. 嵌入式应用设计基本观念

4.3 知识平台的基本观念；

- 寻找平台的第1行动准则
在知识平台上起飞
- 要舍得化精力建立平台
遇到新东西先搭平台后应用
- 没有平台不要行动
去找平台或自己搭建

嵌入式系统的过去、现在与未来

4. 嵌入式应用设计基本观念

4.4最佳选择的多种模式

多种模式共存与互补

- 单片机应用的软硬件平台开发模式
- PLD的SoC模式
- DSP+MCU模式
- MPW支持的ASIC模式

有关MPW的参考资料

1.“MPW专辑”:

《中国集成电路》 2002年第6期

2.“嵌入式系统应用设计应关注MPW”:

《单片机与嵌入式系统应用》

2003年第1期

结束语

1. 嵌入式系统是后PC时代计算机应用最重要领域。
2. 单片机是嵌入式系统独立发展的形态，有自己的应用发展道路。
3. “嵌入式系统”作为一个新兴学科，要认真研究嵌入式系统的发展史。
4. 知识平台是现代科技发展的基本模式。要深刻地认识、理解与应用。

谢谢大家