

# 嵌入式系统的变迁与发展

Change and development of embedded systems

何小庆

allan.hexq@gmail.com

新浪微博@何小庆微博

第三届ARM书籍中国作者交流会

2012年4月6日 上海龙之梦万丽酒店

# 发言内容 (Content)

-  1 嵌入式系统的变迁.....●
-  2 嵌入式系统现状和发展.....●
-  3 嵌入式软件走到台前.....●
-  4 嵌入式发展教育是基础.....●
-  5 嵌入式发展人才是关键.....●

# 嵌入式系统的起源

## The origin of the embedded systems

- 嵌入式系统与微处理器密切相关
  - 70年代微处理器问世。
  - 80年代MCU、DSP 出现。
  - 90年代是百花齐放时代。
  - 2000年以后ARM 开始成为主流，主导移动终端市场。
  - 2010年以后ARM 渐成MCU主流并进军服务器市场。
- 微处理器之前，产品里面加入计算机是不可思议的事情，今天任何的电子产品如果没有智能，好像就不太正常。

Before the Microprocessor ,it was absurd to consider adding a computer to a product ;now in general, only the quirky build anything electronic without embedded intelligence.

- Jack G.Gannles ESD 杂志

- 嵌入式系统会议

- 诞生于美国硅谷的嵌入式系统会议是行业的风向标。德国纽伦堡嵌入式世界已经10年历史。日本的嵌入式博览会、中国嵌入式系统年会、嵌入式联谊会主题讨论会，上海嵌入式大会和展览、深圳MCU和嵌入式创新论坛等有相当知名度。



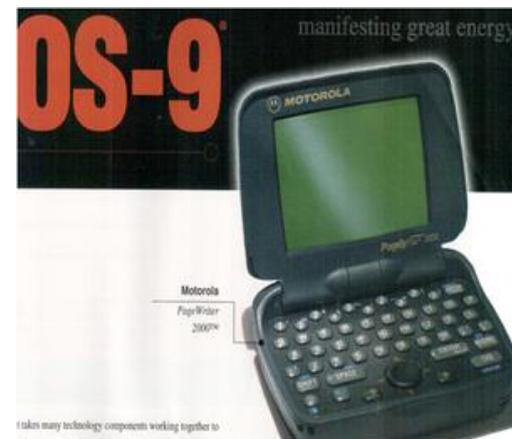
# 嵌入式系统的变迁

## Embedded System Change the Way



HP逻辑分析仪

运行OS-9的传呼机



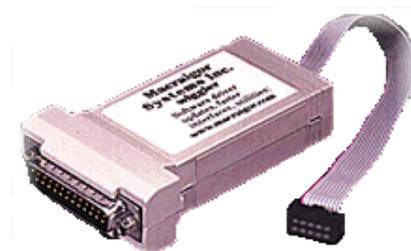
1998年Intel 386SX 单板机

来自 ESD 杂志



来自《第一财经周刊》杂志

来自 ESD 杂志



Mot BDM开发工具

# 活跃在嵌入式系统中的企业

## Enterprises active in Embedded Systems



OS-9



WIND RIVER



ENEAA



Micrium

# 追隨蘋果－嵌入式產品變的時尚

Follow Apple - embedded products become fashion



# 嵌入式处理器的现状

The status of the embedded processor



DSP

MCU

MPU

SoC

FPGA



# 微处理器品种和厂家更换的原因

## Replacement of Current Microprocessor or Vendor

*Reasons for replacement are:*



推动ARM  
市场普及

# 嵌入式软件的发展历史

## Embedded Software History

80年代 → 90年代 → 2000年 → 2010年



# 嵌入式操作系统发展历程

## Embedded OS history and Trend

- 80年代商用嵌入式RTOS出现。
  - OS-9、VRTX、Psos、Vxwork和QNX。
- 90年代通用OS进入嵌入式系统。
  - Windows Embedded/CE, Linux(Montavista和Windriver ...)
- 2010年以后是Android广泛流行。
  - Android 和Linux ,ARM 已经占了先机。

2009		2010		2011	
In-House	26.9%	In-House	20.4%	In-House	20.1%
Microsoft Windows CE	26.3%	Microsoft Windows CE	19.1%	Android (OS)	19.2%
Microsoft XP Embedded	25.4%	Red Hat	18.3%	Microsoft XP Embedded	16.4%
Microsoft - Other	21.1%	Microsoft XP Embedded	17.1%	Microsoft CE	15.9%
Microsoft DOS	18.4%	Microsoft DOS	12.2%	Red Hat	13.4%
Red Hat	17.0%	Wind River VxWorks 5	11.3%	Microsoft DOS	12.3%
DOS (other than MS)	13.5%	Microsoft - Other	9.7%	Microsoft Other	11.8%
LynxWorks LynxOS	9.4%	Other embedded Linux	9.7%	Wind River VxWorks 6	8.6%
Wind River VxWorks 5	8.5%	<u>Android</u>	9.4%	Wind River VxWorks 5	7.8%
Green Hills INTEGRITY	7.0%	DOS (other than MS)	8.8%	LynxOS	6.2%
Other embedded Linux	7.0%	Micrium uC/OS-II	7.4%	QNX	6.2%
Other	7.0%	Wind River VxWorks 6	7.2%	Micrium	5.8%

增加50%

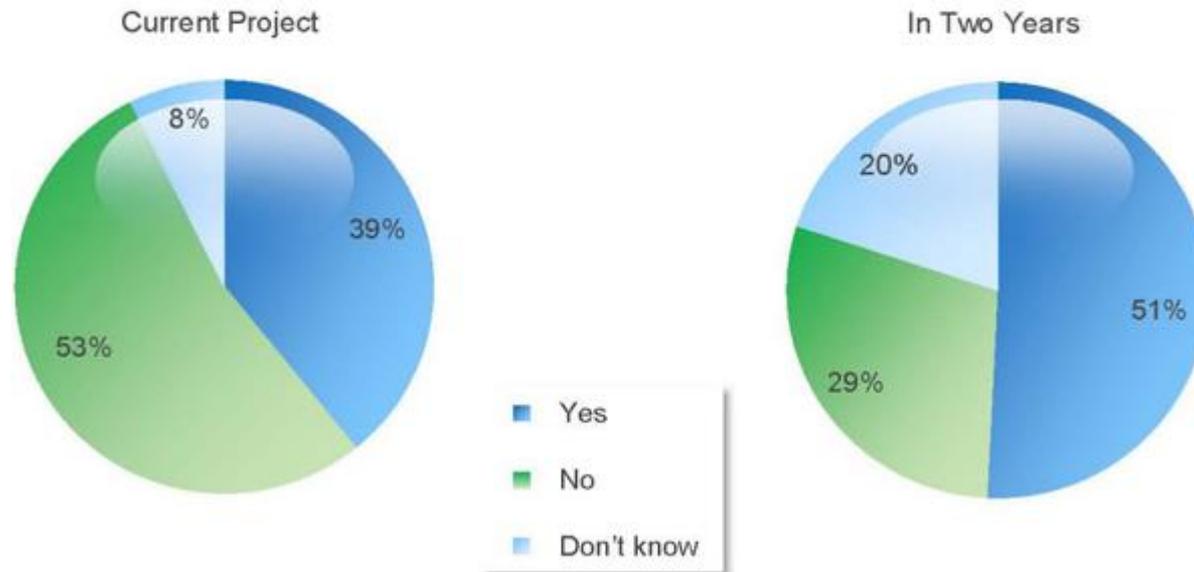


# 未来的嵌入式系统—智能与无线互联

Wireless and Cloud Computing drive Embedded System Shift .

- 嵌入式系统设计需要考虑无线互联和服务模式改变的影响。

Inclusion of Web Component (e.g., UI, or Web Services)  
in Current Embedded Project & Expected on a Similar Project in Two Years  
(Percent of Respondents)



# 未来的嵌入式系统：软件比硬件重要

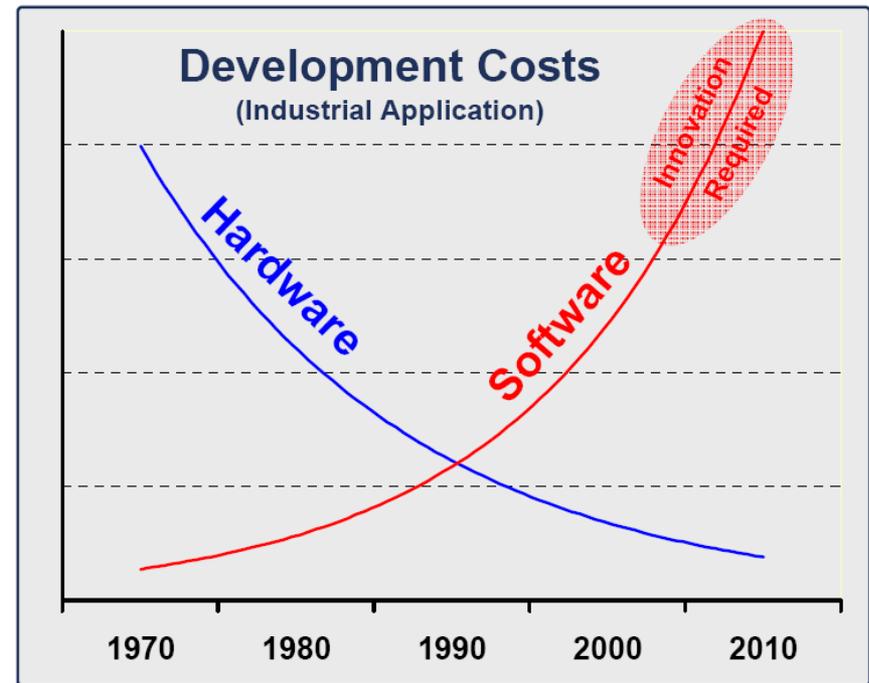
## Hardware v. Software – Shifting Emphasis

### 嵌入式软件持续增温：

- 提高性能的需求。
- 增加可用性的需求。
- 产品尽快上市的压力。
- 产品的差异化需求。
- 延伸产品生命周期。

### 代码的移植和重用(COTS)

- 产品尽快上市。
- 降低研发和维护成本。
- 使得跨平台变得容易和高效。
  - 算法多数是可以移植
  - I/O 一般是不能移植的



# 未来的嵌入式系统：软件走到台前

## The Future of Embedded System

- RTOS 主宰的嵌入式系统正在改变，强实时、高可靠和微型装置的系统依然会采用，但是其他的系统将转到开源的Linux 和Android；基本系统的硬件移植和驱动开发将由芯片公司完成。
- 未来的嵌入式系统开发和现在移动开发将没有什么区别,C++、Java 渐成主流语言。
- 嵌入式系统芯片的选择将由行业的应用主导和驱动。
  - 移动终端设备采用Android作为OS。
  - 汽车电子产品采用AUTOSAR作为中间件标准

**AUTOSAR**



# 未来的嵌入式系统：软件是主要工作（1）

The Future of Embedded System : Software is major task

- SoC 芯片和外设软件变得复杂。
  - 包括ARM 在内的芯片公司雇员大量的软件工程师。
- 嵌入式系统复杂性增加。
  - 08年 美国ESD杂志调查结果：74%的开发项目涉及实时内核，有61%的开发项目涉及到了网络技术，有47%的项目涉及到了可靠性，同时有1/3的项目包括了电源管理和无线通信或两者兼有。
- 嵌入式软件代码急剧膨胀，开发、测试和验证的工作量大的问题。
  - Android 2.3 为例，165 项目(83外部) 不含Linux 内核影像，就有84,000 文件，目标代码 2GB 尺寸。

# 未来的嵌入式系统：软件是主要工作（2）

The Future of Embedded System : Software is major task

- 测试和认证
  - 航电软件规模越来越大：F-22的航电系统有170万行源代码，F-35则激增到600万行源代码。安全关键与任务关键高可信，严格认证符合DO-178B A级软件要求的代码：每行代码100-150美元；
- 安全软件
  - 无线传感网、移动终端、汽车和医疗电子等关键工业应用的身份认证。
- 虚拟化的三大任务，软件占了两个。
  - 节能、安全和软件复用。

Railway: **EN 50128 SWSIL 4**,  
Security: **EAL6+ High Robustness**  
Medical: **FDA Class III**, app  
Industrial: **IEC 61508 SIL 3**,  
Avionics: **DO-178B Level A**,



# 未来的嵌入式系统：教育是基础

## Embedded education and talent needs



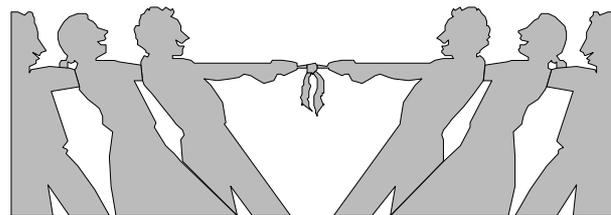
- 嵌入式技术已经融入计算机、软件工程、电子信息、自动化等多学科的教学体系，成为重要的专业基础和实践课程。部分院系成立了嵌入式系和专业，多数工科院校都有嵌入式方向。
- 社会培训机构的嵌入式教育是大学嵌入式教学的补充，其重点是新型实用技术和实训实践环节。
- 各类电子竞赛促进了嵌入式技术日益普及，是在校学生增加项目经验的重要手段，是学生创业的基础。
- 随着IT技术和市场发展，现有嵌入式专业（方向）的课程、教材和试验方式将会更新和变化。



# 未来的嵌入式系统：人才是关键

## Embedded education and talent needs

- 企业对嵌入式系统人才持续升温，继续保持多样化的需求，一是、各类嵌入式专业人才需求多样，二是、企业种类的多样化。
- 嵌入式软件人才需求旺盛。近期，以Android开发人才最为迫切，IC公司对于嵌入式底层和系统开发人才需求，IT 企业对于移动开发人才需求要特别关注。
- 在互联网、云计算和物联网浪潮冲击下，要关注嵌入式人才的入口和出口—即吸引好人才选择嵌入式方向，培养后还要关心他们的就业和创业。



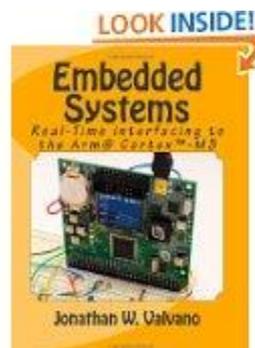
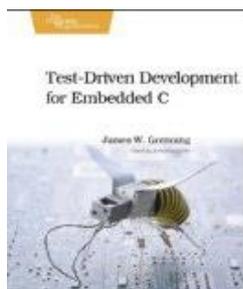
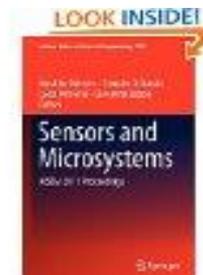
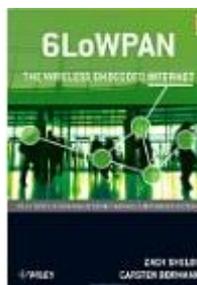
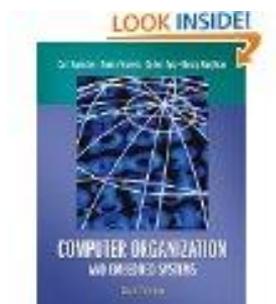
# 嵌入式系统图书：机遇与挑战并存

Book: Opportunities and Challenges of embedded systems

- 过去20年，嵌入式图书在帮助中国普及嵌入式知识，提高技能和传播新技术等方面起到积极的促进作用。
- 传统的“单片机”类图书在萎缩，被新的32位单片机和嵌入式图书替代，ARM 相关图书占了主流。
- 数字出版和互联网对于图书影响很大，嵌入式系统纯资料类图书基本被互联网的资料中心和社区等替代，没有原创内容的图书是没有吸引力的。
- 嵌入式OS软件编程和开发、物联网、FPGA和ARM Cortex的书在过去和今后2年均均有市场。
- 嵌入式图书精品不多，除个别ARM + Linux 教材外普遍销量不大，作者和出版社收益不高。



# 国外嵌入式图书的近况



**rSSD™ 世界领先的单芯片SSD解决方案**  
rSSD™ 系列多晶片封装SSD

**业界新闻** [更多](#) **会展信息** [更多](#)

**英飞凌改进面向LED照明的在线设计**  
英飞凌科技股份有限公司改进其在在线设计解决方案——英飞凌照明设计工作平台 (Infineon Light D...)

- 2012 CCBN上育思展览展示160通Edge...
- Cirrus Logic利用数字控制器打开LED...
- Altera发售功耗、成本最低的Cyclone ...
- Microchip推出集成兼具成本效益的先进模拟...
- 索尼拓展微型摄像头产品线推出前WPM2200系列
- Altera运用TSMC的CoWoS工艺开发世界...

**嵌入式OS** [更多](#) **MCU与微处理器** [更多](#)

**Android 5.0最期待的10项功能**  
据国外媒体报道，为了应对下一代Windows系统的挑战，Google似乎即将升级Android系统...

- Micrium uC-Probe 技术讲座视频
- Micrium uC-USB 技术讲座视频
- 三星和英特尔深度合作 Bada平台有望融入Tiz...
- 解析Android平板电脑之弊：应用匮乏定价过高
- Micrium/C/ OS - III开源-Je...
- Android超越iOS十大优势

**CIOIC 2012 (第三届) 中国物联网大会**  
China Internet of Things Conference 2012.4.25-28  
北京国际会议中心

**FPGA DSP SOPC** [更多](#) **通讯与传感** [更多](#)

**基于DSP的激光雷达数据智能接口**  
无人自动驾驶车辆是室外移动机器人的一种，车上控制系统对车辆进行自主控制，实现无人驾驶。我们的车辆研究...

**MCU and Embedded System Online**

**单片机与嵌入式系统应用**

[www.mesnet.com.cn](http://www.mesnet.com.cn)

**在线投稿**  
Online Submission

注册登录 投稿查询

用户名: \_\_\_\_\_  
密码: \_\_\_\_\_  
验证码: \_\_\_\_\_ 0405  
 注册 | 忘记密码?

**各位读者：网络版试运行，在线投稿系统将于近期开通，敬请关注！投稿继续使用 [paper@mesnet.com.cn](mailto:paper@mesnet.com.cn)**

**电子期刊**

2012年第3期  
[在线阅读版](#)  
[阅读多媒体版](#)

**【精选文章】**

- 无线传感器网络同步算法的研究与存...
- 物联网传感节点的无线供电技术研究
- 基于ENC424B600的以太网...
- 基于Android的MJPEG码...
- CAN总线分布式嵌入式系统的升级...

**栏目导航**

- **业界论坛** - 基于TinyOS的CC2420驱动
- **专题论述** - 单片机I/O口的红外温度控制
- **技术纵贯** - DM642无线图像传输的ITC
- **器件技术** - 智能传感器节点的数据处理
- **应用天地** - 基于ARM的红外标签多协议
- **经验交流** - 一种电感式触摸屏控制器
- **学习园地** - 物联网传感节点的无线组网
- **产业技术** - 嵌入式WinCE平台下的射频
- **产业技术** - 频率位多种内核通信机制

**2012年4月主题讨论会(总第十次)即将召开**

会议主题：**嵌入式系统的无线互联技术**

由国内知名学者共同发起的嵌入式系统联谊会，于2008年底在北京正式成立。嵌入式系统联谊会为中国嵌入式系统不同学科领域的专家学者、工程技术人员、市场人士提供学术交流环境，是增进个人友道的科技沙龙性质机构。嵌入式系统联谊会主题讨论会自2009年开始，已经召开9次会议，会议反响热烈，联谊会作为嵌入式系统学术界、产业界、行业媒体的交流和联系平台的作用和定位得到广泛认可。

今天，在互联网、云计算和物联网快速发展的背景下，支持嵌入式设备直接通讯的无线互联技术，正处于一个迅速发展时期。这些无线互联技术包括ZigBee、Wi-Fi、蓝牙、RFID和NFC等，每一项技术具有各自不同的特点：没有一种技术能够满足现阶段所有的应用需求。这些无线互联具有低成本，低功耗，小型化等共同特点，将广泛应用与工业电子、医疗电子、汽车电子和消费电子产品等相关各个领域。无线互联技术与嵌入式系统密不可分，相互结合构成一个具备感知、计算和通讯功能的智能部件。

联谊会计划在2011年4月22日(周日)在北京举办“嵌入式系统的无线互联技术”主题讨论会，会议将就嵌入式系统无线互联技术的现状和未来应用发展前景，相关的新技术新产品，设计和应用的经验，邀请业内学者、教师、科研人员和企业代表共同交流讨论。

一、时间：会议时间4月22日上午9:00-下午4:00。

会议主持：何小庆

上午是主题发言会议议程：

- “嵌入式Wi-Fi技术及应用”华东师范大学计算机学院 沈耀华 教授
- “多屏融合为无线互联带来新机会”英特尔中国区运营商业部 黄亚昌 业务发展经理
- “低功耗蓝牙通信技术及其与轻量级IPv6的融合”诺基亚无线通信研究院 陈灿峰 博士 主任研究员
- “物联网应用与智能演示平台”中科院计算所 徐勇军 博士 副研究员
- “博通的无线互联芯片方案和在音视频业务领域的应用”美国博通北京研发中心 姜玉国 技术经理

会议中午有工作午餐  
下午1:30-4:00 讨论：

- 1)你对几种无线互联技术(近距离)和厂家产品的认识、比较和应用展望?
- 2)从嵌入式系统角度看,你认为无线互联给嵌入式系统带来的挑战和机遇?

二、地点 北京航空航天大学

会议主办：嵌入式系统联谊会 [www.esbf.org.cn](http://www.esbf.org.cn)

2011年12月一) 嵌入式操作系统现状与趋势

2011年 5月一) MCU中国设计与中国应用

2010年12月一) 物联网、云计算与高校教育

2010年 7月一) 嵌入式系统新技术论坛

2010年 3月一) 嵌入式系统的发展趋势

2009年12月一) 嵌入式系统的学科建设

2009年 9月一) 嵌入式系统的产业模式思考

2009年 6月一) 嵌入式软件产业与软件集成

2009年 3月一) 嵌入式系统的集成电路产业

由于会议场地和联谊会形式的限定，会议只针对收到邀请的行业听众和媒体开放，会议内容将本网站上刊登。

联系方式：[esbf@esbf.org.cn](mailto:esbf@esbf.org.cn)

请您对联谊会提些建议，如果您对联谊会的话

动感兴趣请留下联系方式！

姓名：

电话：

E-mail：

留言：

电子期刊和新网站上线



**嵌入式系统联谊会**  
[www.esbf.org.cn](http://www.esbf.org.cn)

# Thank You !

## 第三届ARM书籍中国作者交流会

2012年4月6日 上海龙之梦万丽酒店

**ME** MCU and Embedded System Online  
单片机与嵌入式系统应用

 嵌入式系统联谊会  
[www.esbf.org.cn](http://www.esbf.org.cn)

 嵌入式系统协会  
[www.cessa.org.cn](http://www.cessa.org.cn)

@何小庆微博