



# 嵌入式教学需创新和改革

何小庆

中软协嵌入式系统分会

嵌入式系统联谊会

2014年8月西安

# 主要内容



- 个人经历
- 嵌入式系统和软件发展历史
- 嵌入式教学的多样性和复杂性。
- 嵌入式教学改革的推动力。
- 关于创新和改革的思考。
- 从《嵌入式软件精解》看发展
- 嵌入式系统联谊会介绍。

# 个人经历



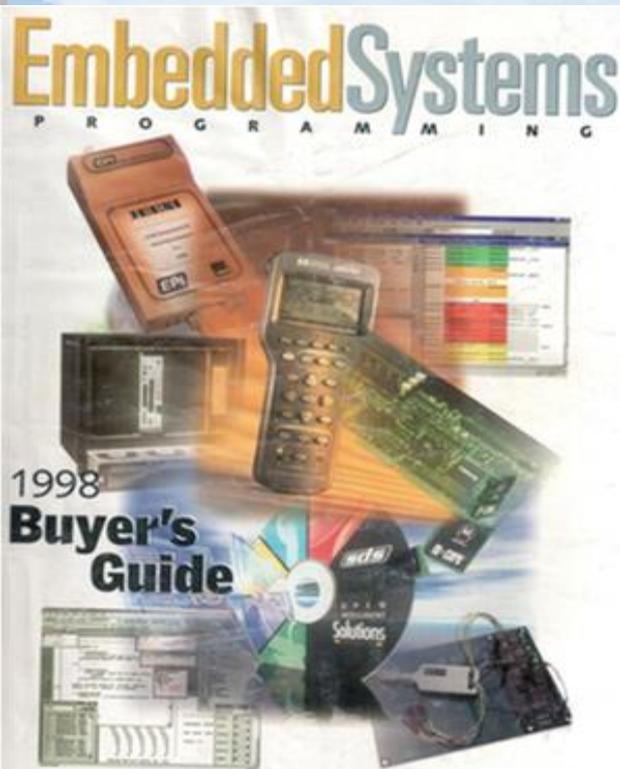
- 84年北航本科毕业 - 航空部测控研究所-8年。
- 91年北航研究生毕业 - Intel公司 - 中航技 - 5年。
- 95年创业 - 麦克泰软件公司 - 12年。
- 09年北航 - 单片机杂志 - 联谊会 - 软件学院和电子信息学院 - 5年。
- 作个几个项目、开发过几个产品、销售过产品、发表过几十篇文章，写过几本书。

30年经历让我从工程师变成企业家转变成半个媒体人和半个学者 - 围绕嵌入式系统。

# 嵌入式系统的变迁 (1)



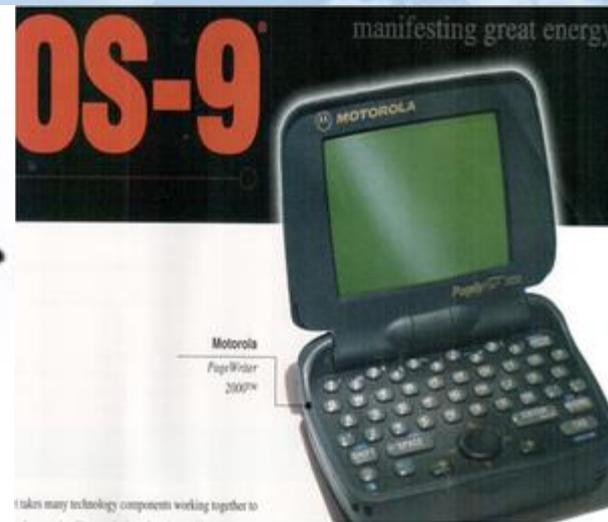
运行OS-9的传呼机



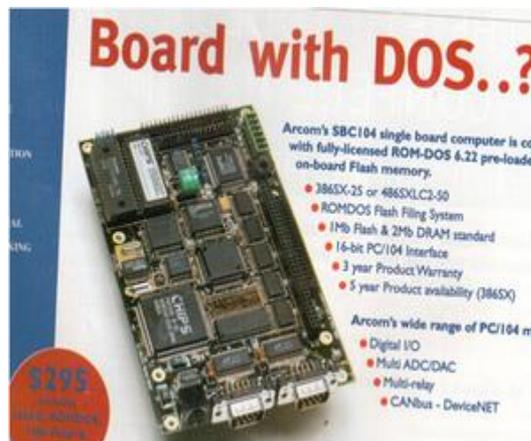
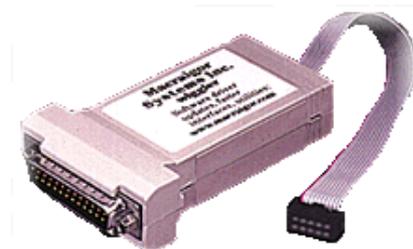
1998年美国  
ESP杂志的采购指南



HP逻辑分析仪



BDM开发工具



1998年的386SX 单板机

# 嵌入式系统的变迁（2）



- **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开始主导移动市场。
  - 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。**

– Jack G. Gannles 嵌入式系统设计杂志

# 嵌入式软件的发展历史



80年代 → 90年代 → 2000年 → 2010年—物联网OS?



# 嵌入式教学的多样性



- 基于单片机的嵌入式教学。
  - 8051，其他8/16 MCU，ARM Cortex M3。
- 基于ARM / Linux 嵌入式教学。
  - Arm 9/11 为主，Linux + Qt。
- 基于DSP的嵌入式教学。
  - 以TI DSP 为主。
- 基于可编程SoC ( FPGA )。
  - 以 Altera 和Xilinx 为主，少量的Cypress Psoc。
- 面向物联网专业的嵌入式教学。
  - 多数以TI Zigbee 和网关方案为基础。



# 嵌入式系统教学的复杂性



- 嵌入式教学许多部分与芯片、板卡和基础软件密切相关的，环境的变化会引发教学内容的变化，相对PC 发展，嵌入式系统变化频率更快。
- 兼顾国内市场低 - 中 - 高应用需求。
- 要兼顾各个学科和专业的不同特点。
- 嵌入式课程是一门学与练结合的课程。



# 嵌入式教学创新的推动力（1）



- 技术的创新。
  - ARM is Everywhere : 32-bit MCU 市场销量大幅度增加，65% 现在的 32-bit MCU 是基于 ARM，10个顶尖MCU 芯片公司中的8个获得了 ARM Cortex-M 授权。
  - 软/硬件模块化、组件化和平台化趋势。
  - Android 替代Linux + Qt 应用在移动和嵌入式。
  - 移动云计算融入到嵌入式系统应用。
  - 开源硬件和创客带来新开发方式 - 众包。

# 嵌入式教学创新的推动力（2）



- 应用推动发展。
  - 物联网市场需要旺盛：IDC预计无线芯片组市场在2009-2014年平均增长9.3%，移动应用部分（物联网）激增35%。以智能家居、穿戴设备和智能交通物流等代表物联网应用急增。
- 人才需求的变化。
  - Android开发工程师需要旺盛。
  - ARM/DSP/FPGA开发是热点。
  - 物联网开发带来嵌入式新需求。
  - 应用软件（移动）需求增加最快。



# 关于创新和改革的思考（1）



- 提高对嵌入式专业 / 方向的兴趣。
  - 嵌入式（智能）前沿技术讲座，可结合穿戴设备和智能家居等热点讲。
- 嵌入式技术助力创业和创新。
  - 结合IT 产业发展历史，物联网产业新机，引导同学们创业和创新思维，可以探讨小米以互联网思维做电子产品作为案例分析。
  - 以上两项可鼓励部分能力强的同学参加嵌入式，物联网设计竞赛和以嵌入式设计为背景选题的创业大赛，让这些同学起到示范作用。

# 关于创新和改革的思考（2）



- 新知识点的融入。
  - 尝试在传统课程中加入一点传感器、无线通信、移动终端和嵌入式服务器编程等。
- 新方法和思想的融入。
  - 开源软件和开源硬件学习。
  - 开源嵌入式软件工具的学习。
- 降低平台的依赖性。
  - 平台的变化会加快，实验平台上支持学生使用廉价口袋开发板。

# 关于创新和改革的思考（3）



- 课程上做减法。
  - 在课程学时压缩，学生考研和实习等现状下，如何能让学会基本嵌入式系统原理和开发知识是我们应该重点考虑的，不妨做点减法。
- 教师的再学习。
  - 知识更新速度加快，年轻教师加入，再学习是不可避免。如何学习和学什么成为关重点，公益是关键。MOOC 是一种线上学习，联谊会愿意在线下学习和交流上做点事情。

# 《嵌入式软件精解》介绍



- 原书 Embedded Software 第二版作者 Colin Wall
- 新增内容：
  - 多核技术、开源软件和IPv6。
- 保留内容：
  - 嵌入式软件、设计与开发、编程。
  - C、C++、实时性、RTOS和网络。
- Colin Wall和Mentor Graphic公司介绍。



# 从《嵌入式软件精解》看发展



- 开源软件影响面扩大。
  - 不仅仅是Linux 和Android。
- 物联网带来的机遇和挑战。
  - 嵌入式视角看物联网 - os和协议是重点。
- 微处理器和单片机发展。
  - 下一波是多核SoC。
- 嵌入式测试。
  - 将测试融入开发环节。

# 嵌入式系统联谊会（1）



- 由王越、许居衍、沈绪榜、倪光南、马广云、马忠梅、何小庆、何立民、沈建华、陈章龙、邵贝贝、周立功、陈渝、谭军、魏洪兴等人共同发起的嵌入式系统联谊会，于2008年10月在北京召开了筹备会，宣告联谊会正式成立。
- 嵌入式系统联谊会是为我国嵌入式系统不同学科领域的专家、学者、工程技术人员和科技媒体人提供学术交流、增进个人友谊的公益性科技沙龙，每个季度举行一次主题研讨会。
- 嵌入式系统联谊会现有11家合作媒体。

# 嵌入式系统联谊会（2）



- 自2009年开始嵌入式系统联谊会组织了14次主题讨论会，主题设计集成电路、嵌入式软件、行业应用、物联网、嵌入式操作系统、MCU、可编程SoC(FPGA)和嵌入式教学等方面，总计超过700多人参加。
- 联谊会现有委员27人，联谊会热心人士100余人，联谊会得到了北航出版社、单片机与嵌入式系统杂志社、北航机械自动化学院和ARM的支持。
- 联谊会官方网站[www.esbf.org.cn](http://www.esbf.org.cn) 出版过文集。

# 联谊会与嵌入式教学（1）



- 联谊会的许多委员来自高校嵌入式教学一线老师，联谊会举办过3次嵌入式教育主题讨论会。
  - 2009年12月 - “嵌入式系统学科建设”。
  - 2013年5月 - “展望未来 探讨教育”座谈会。
  - 2013年11月 - “使用ARM Cortex M MCU 拓展单片机教学”。
- 与嵌入式教学相关的讨论会还有“FPGA在嵌入式系统中的应用”和“物联网、云计算与高校教育”。

# 联谊会与嵌入式教学（2）



- 联谊会将继续为高校嵌入式系统和物联网专业方向教师、企业大学计划、学生就业培训机构、电子科技媒体和出版社等关心嵌入式教学的朋友们提高一个开发的交流平台。



# 结束语



- 嵌入式系统还将继续保持多样性和复杂性，并向广泛的应用领域发展。
- 嵌入式系统工作者的任务依然还是化繁为简——让嵌入式开发更容易。



# 欢迎交流 感谢大家！

联系 @何小庆微博    [allan.hexq@gmail.com](mailto:allan.hexq@gmail.com)