

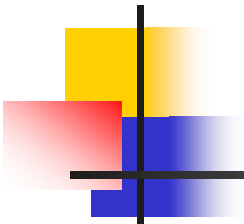
# 嵌入式Linux学习七步曲

## Sailor\_forever(扬帆)

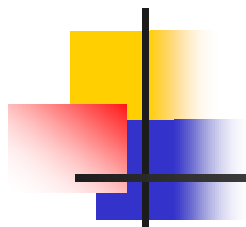
自由传播 版权所有 翻版必究



# 八一卦-我是who

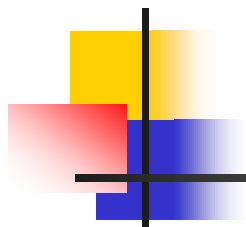
- 
- 
- n 目前就职于通信行业某外企研发中心
  - n 参与校园招聘和社会招聘的技术面试工作
  - n 5年嵌入式软件开发经验，擅长嵌入式Linux开发；
  - n 接触的软硬件平台包括ARM，DSP，PowerPC，uC/OS-II，Linux，VxWorks及OSE

# 八一卦-我是who

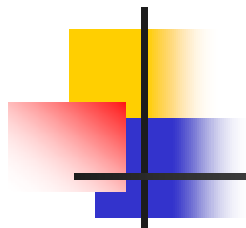


- n 嵌入式Linux七步曲 学习群 交流讨论 资源共享
- n 群号 107900817
- n [7steps2linux@gmail.com](mailto:7steps2linux@gmail.com)

# 嵌入式水平小调查

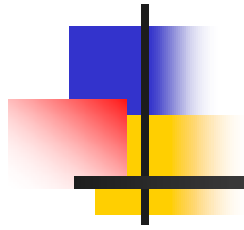


- n 0—3个月
- n 3---6 个月
- n 1年左右
- n 2年以上

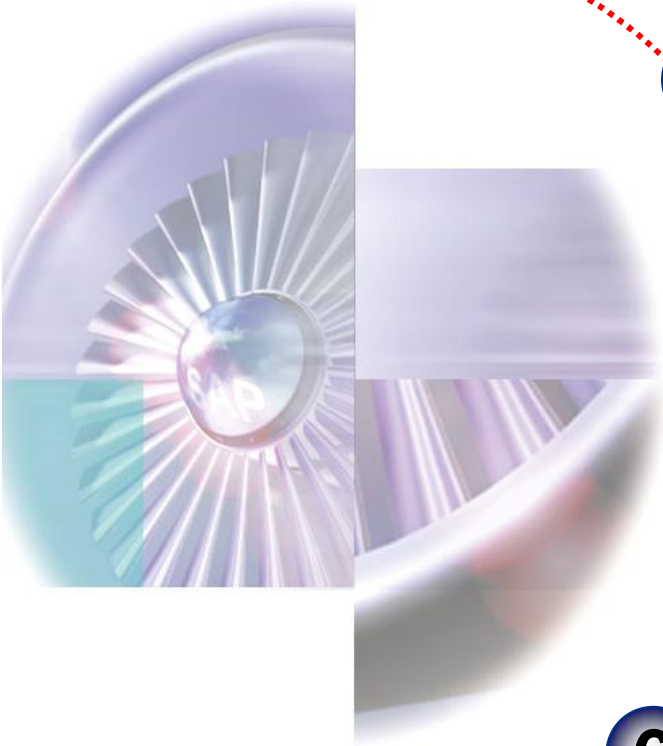


# CHAPTER

# 0 序



# 主要内容

- 
- 1 何谓嵌入式系统
  - 2 嵌入式处理器
  - 3 嵌入式操作系统
  - 4 嵌入式Linux的前途&钱途
  - 5 需要的基础知识
  - 6 交流会计划及期望



# 嵌入式系统定义

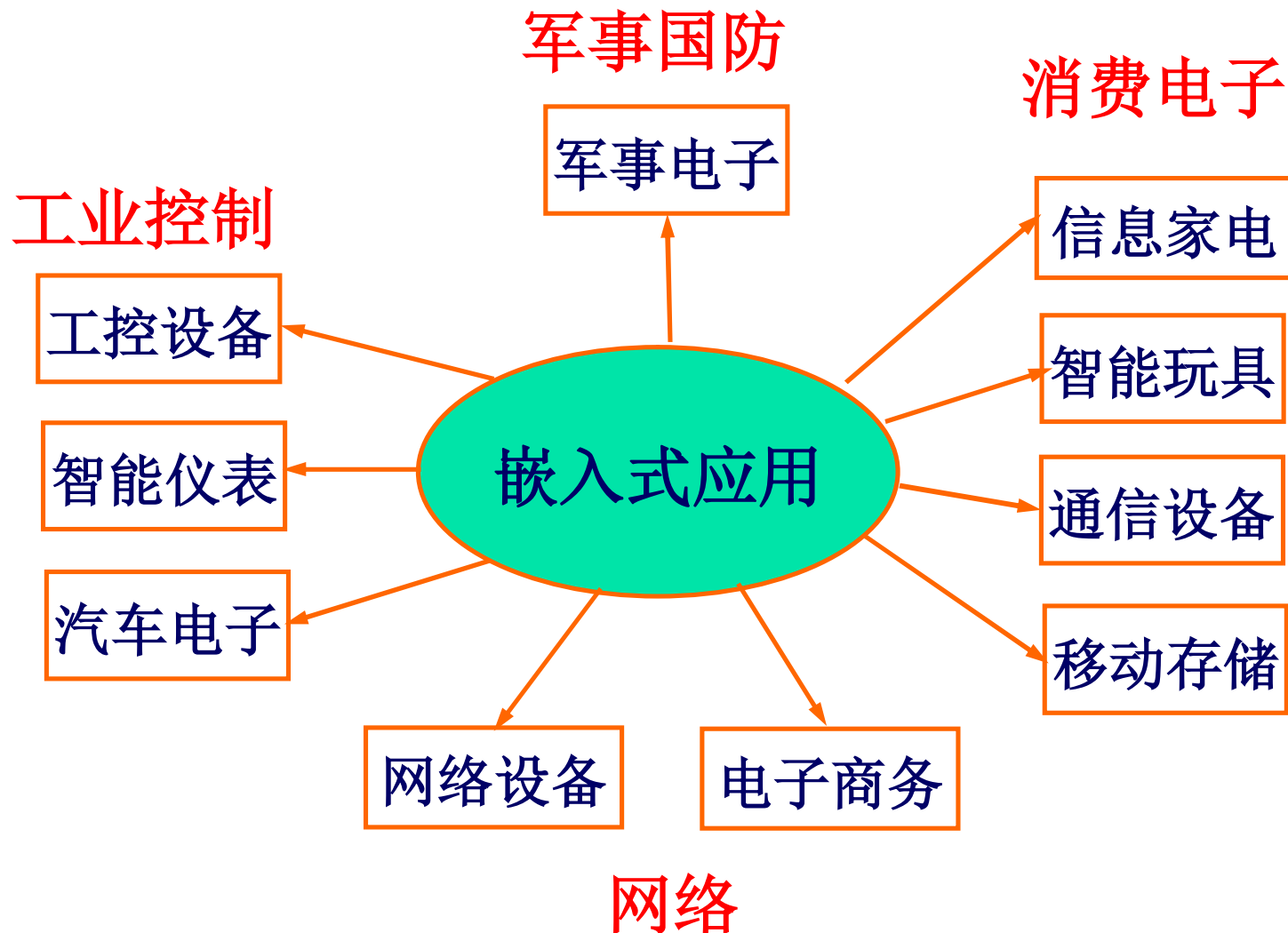
## n 一般定义

- n 以应用为中心、以计算机技术为基础，软硬件可裁剪，应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗和应用环境有特殊要求的**专用计算机系统**。是将应用程序、操作系统和计算机硬件集成在一起的系统（技术角度）
- n 嵌入式系统是设计完成复杂功能的硬件和软件，并使其紧密耦合在一起的计算机系统。（系统角度）

## n 广义定义

- n 任何一个非计算机的计算系统

# 嵌入式系统的应用领域





# 一些典型的嵌入式系统应用实例



**goReader  
Internet  
eBook**



**Nixvue Digital Album  
Digital Photo Album**



**Tektronix  
TDS7000 Digital  
Oscilloscopes**



**Samsung AnyWeb  
Internet Screen  
Phone**



**eRemote  
Intelligent Home  
Controller**

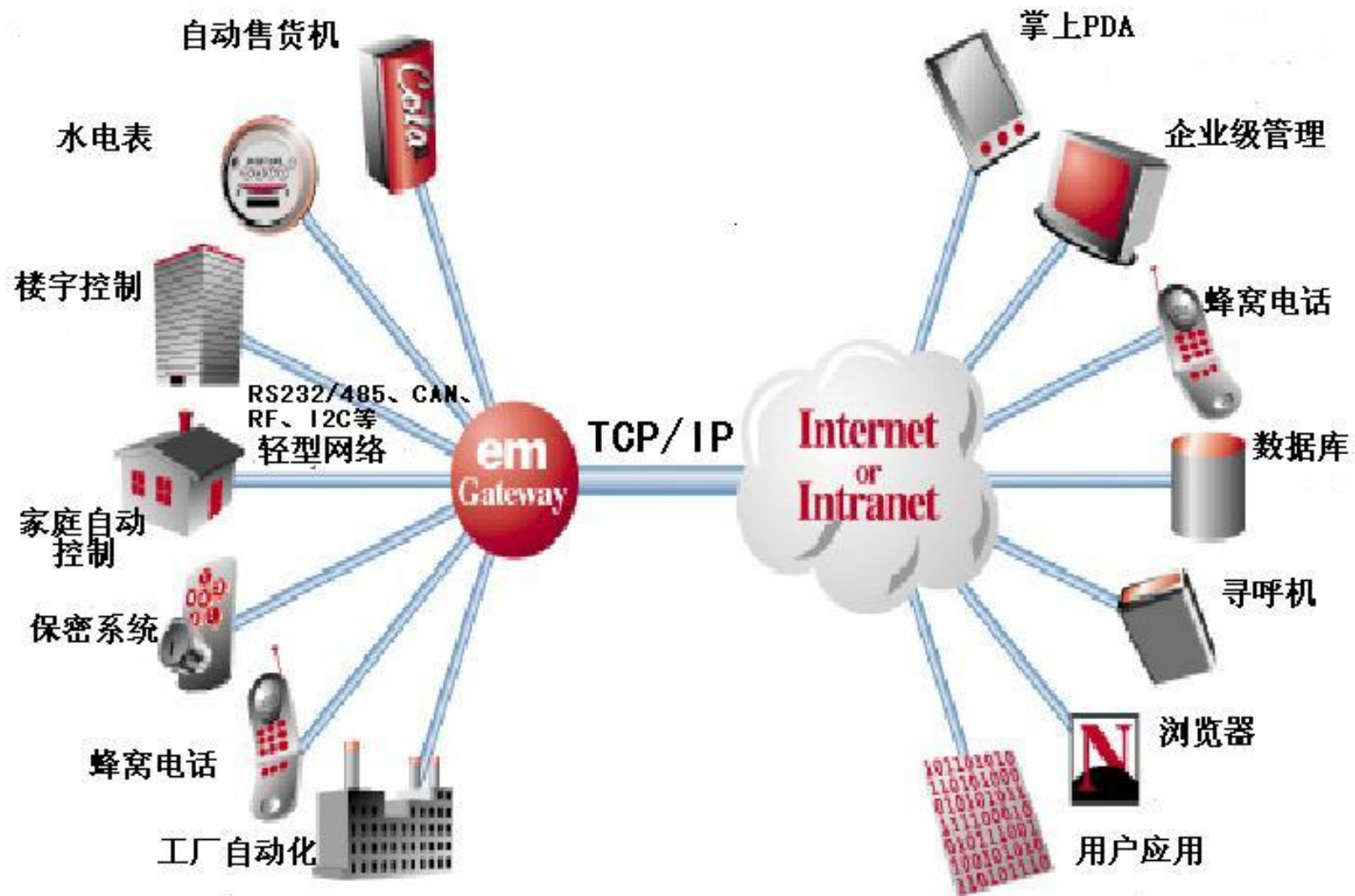


# 嵌入式系统的应用

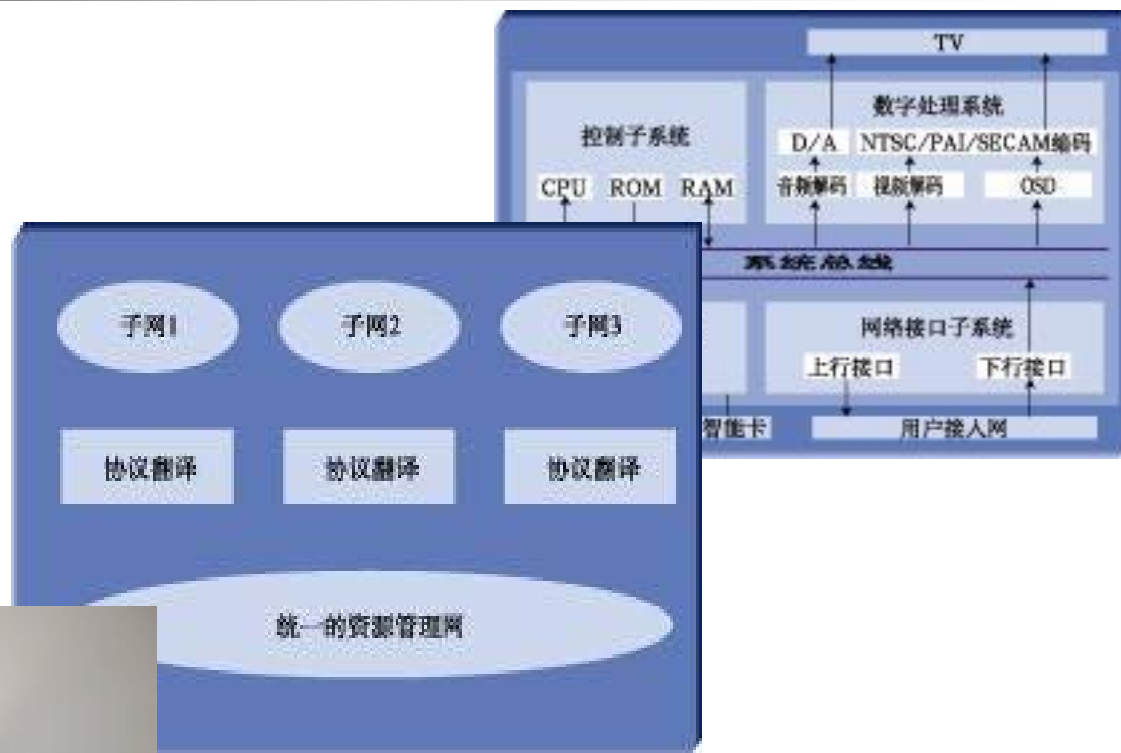
- n 家用方面：数字电视、信息家电、智能玩具、手持通讯、存储设备的核心。



# 嵌入式Internet应用



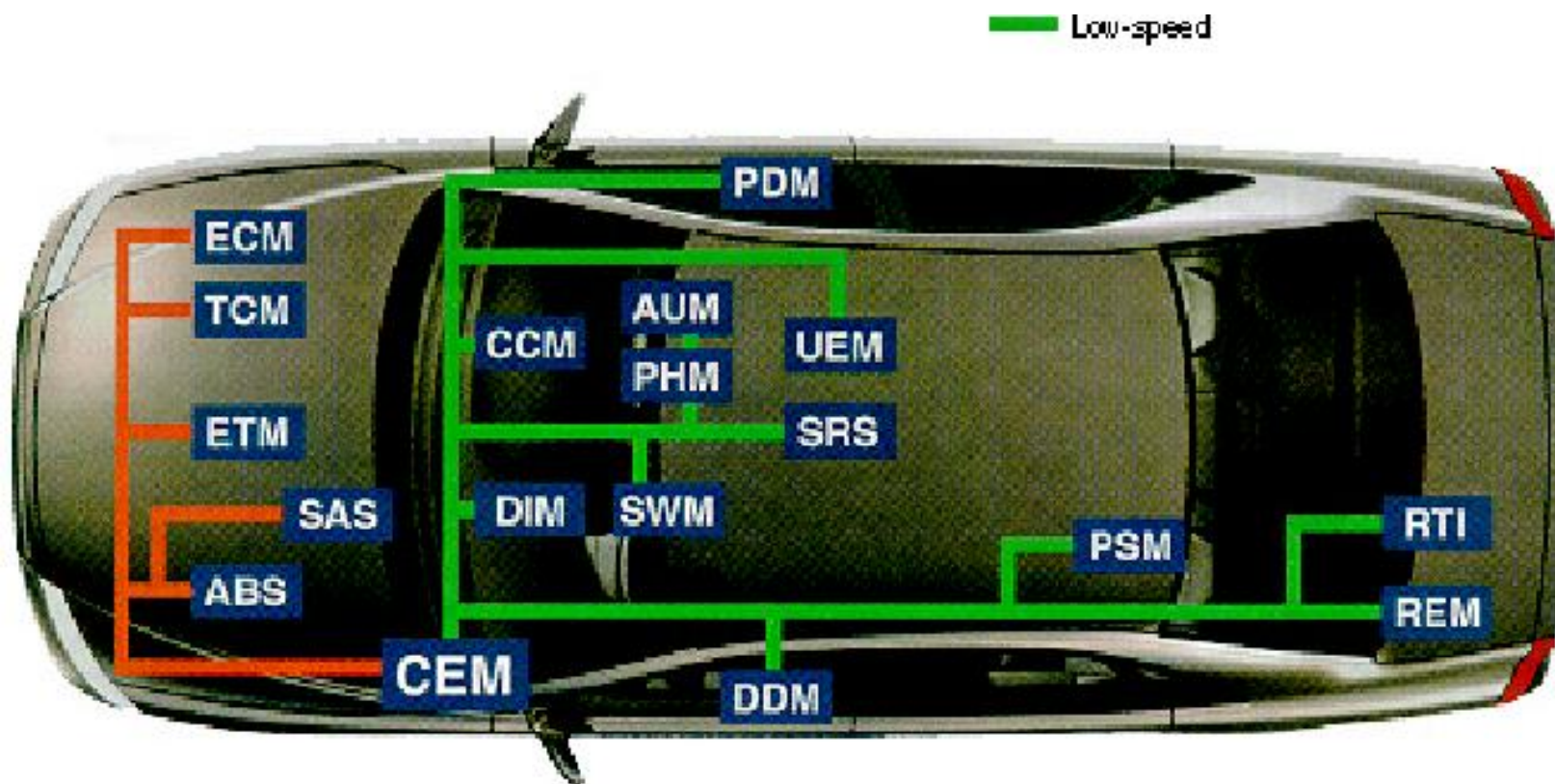
# 信息家电——数字机顶盒





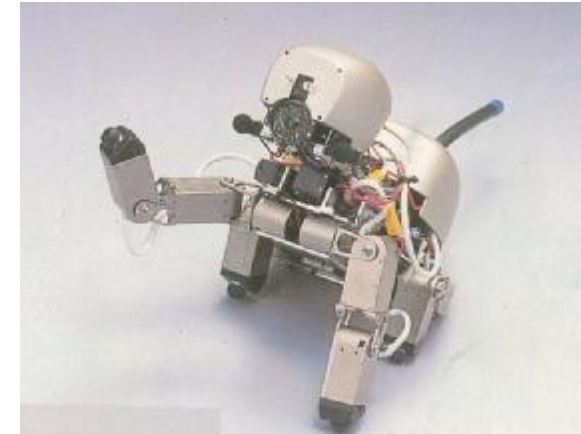
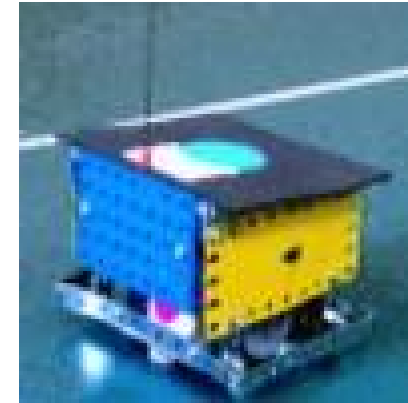
# 嵌入式应用——汽车电子

汽车电子产品（18个嵌入式控制模块）——CAN



VOLVO S80汽车的CAN总线网络

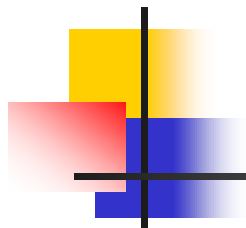
# 智能玩具与机器人



# 军事侦察



阿富汗参加反恐作战的“赫耳墨斯”价值4万美元，可携带2架摄像机，发挥了很好作用。



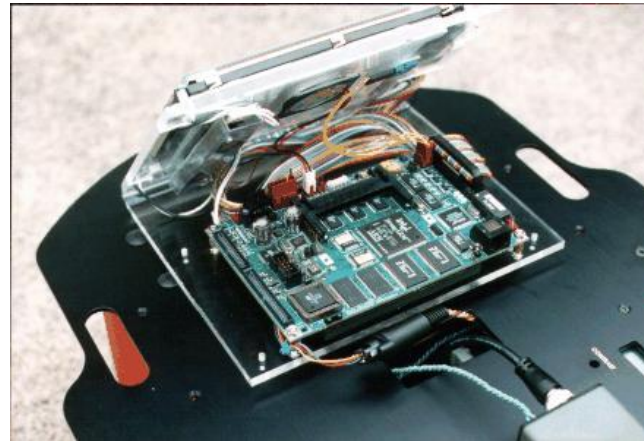
# 反恐防暴

以色列发生枪击事件，造成至少7人死亡，数十人受伤。以警方用机器人在检查一具巴勒斯坦枪手的尸体。





# 基于Win CE的移动机器人平台



# 基于RT\_Linux的仿人机器人



高 48 cm

重: 6 kg

灵活性: 20 DOF

操作系统: RT-Linux

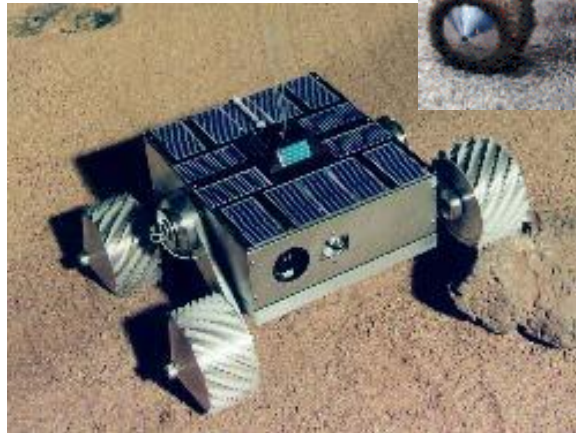
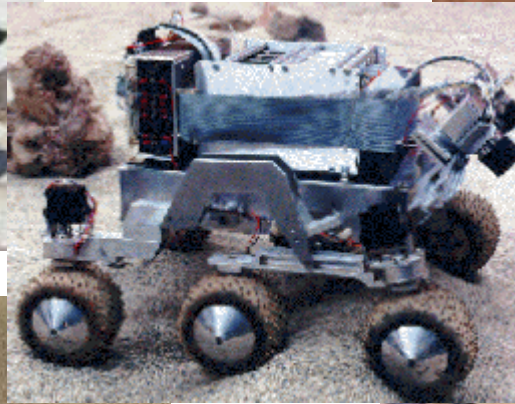
接口形式: USB 1.0 (12Mbps)

响应周期: 1ms

能源: DC24V x 6.2A (150W)

制造: 富士通

# 基于VxWorks的火星探路者

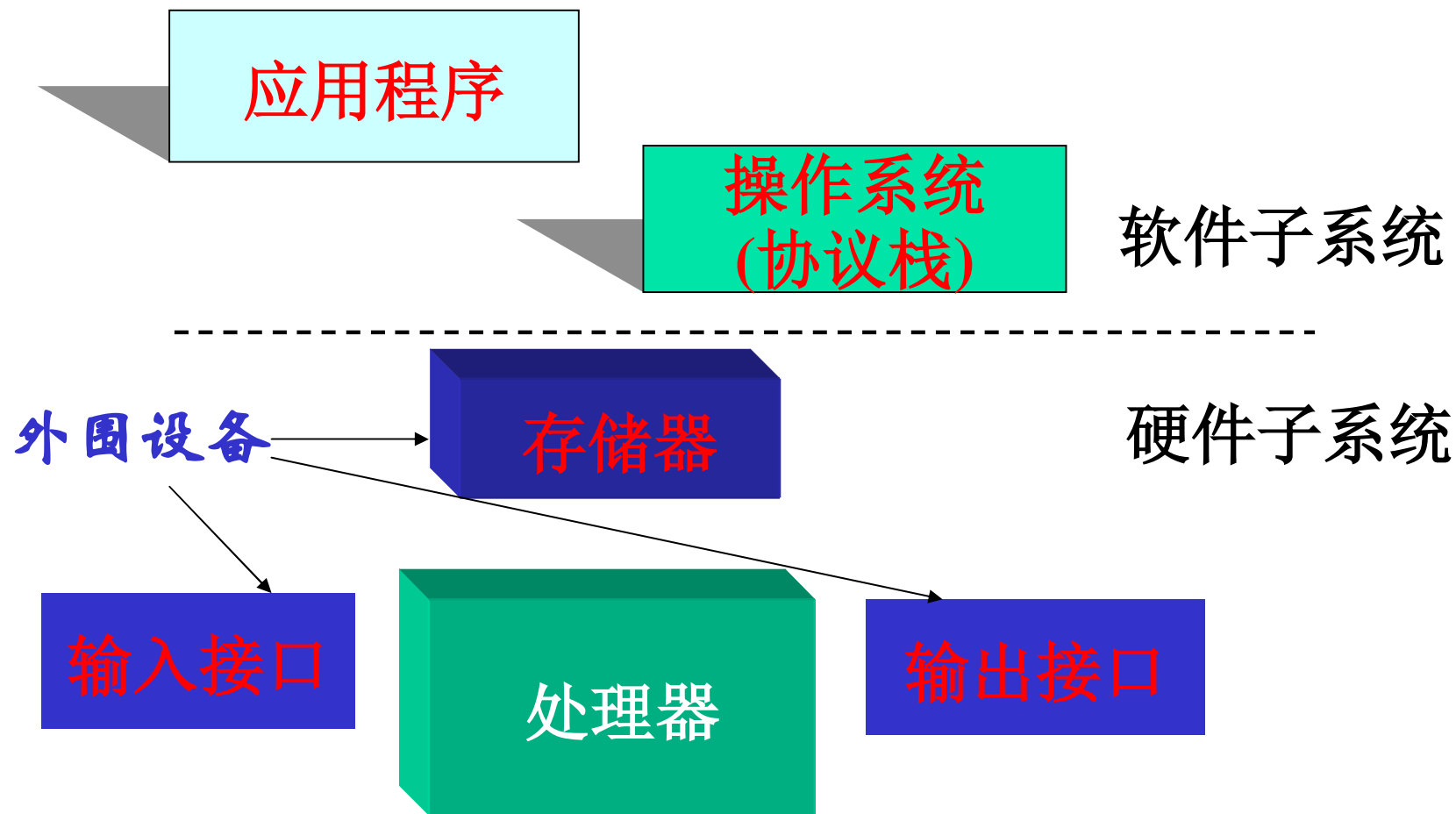


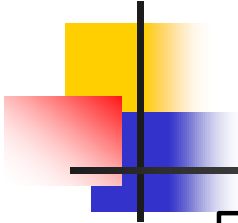
# 2004年“勇气号”再次登陆火星



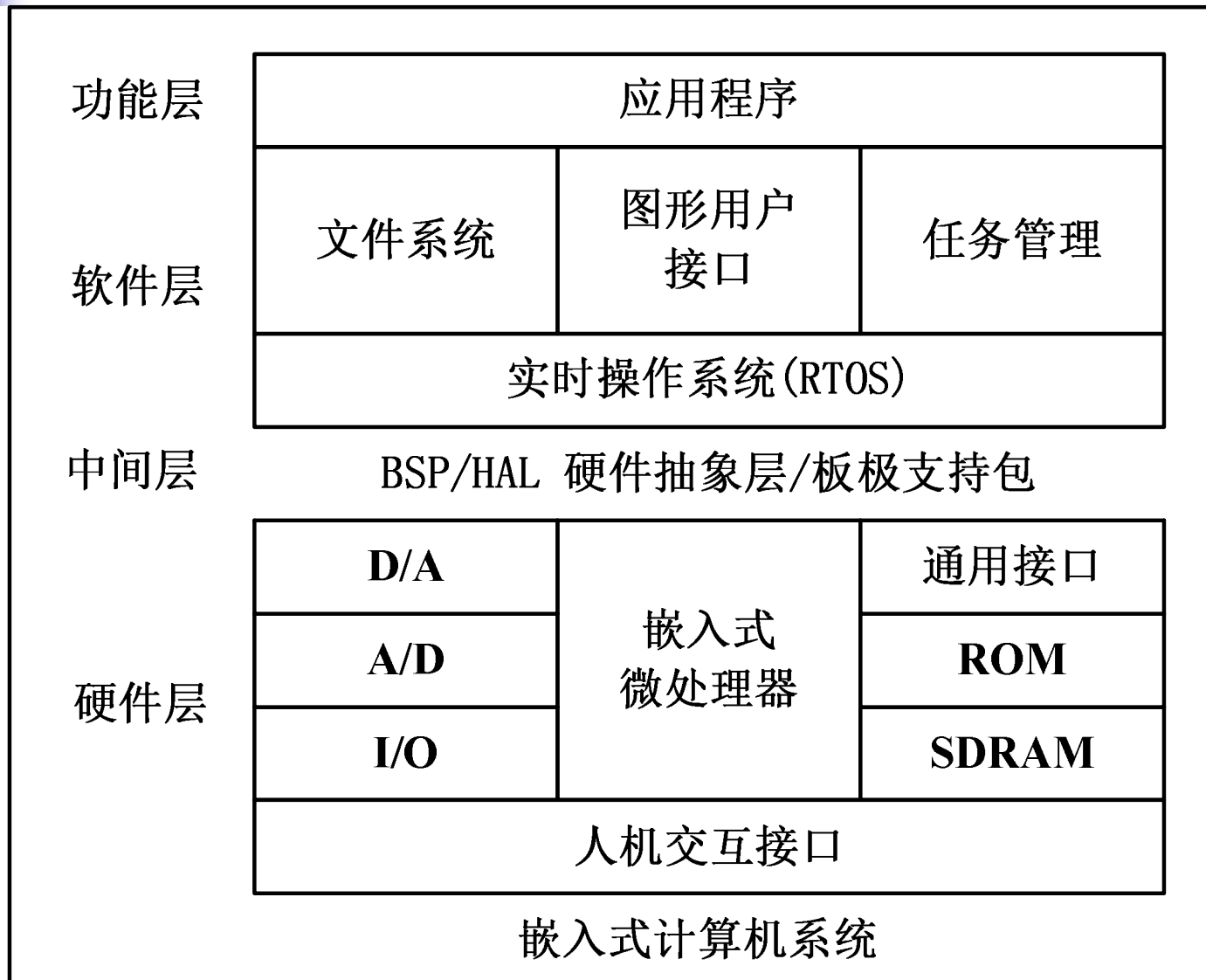


# 嵌入式系统组成



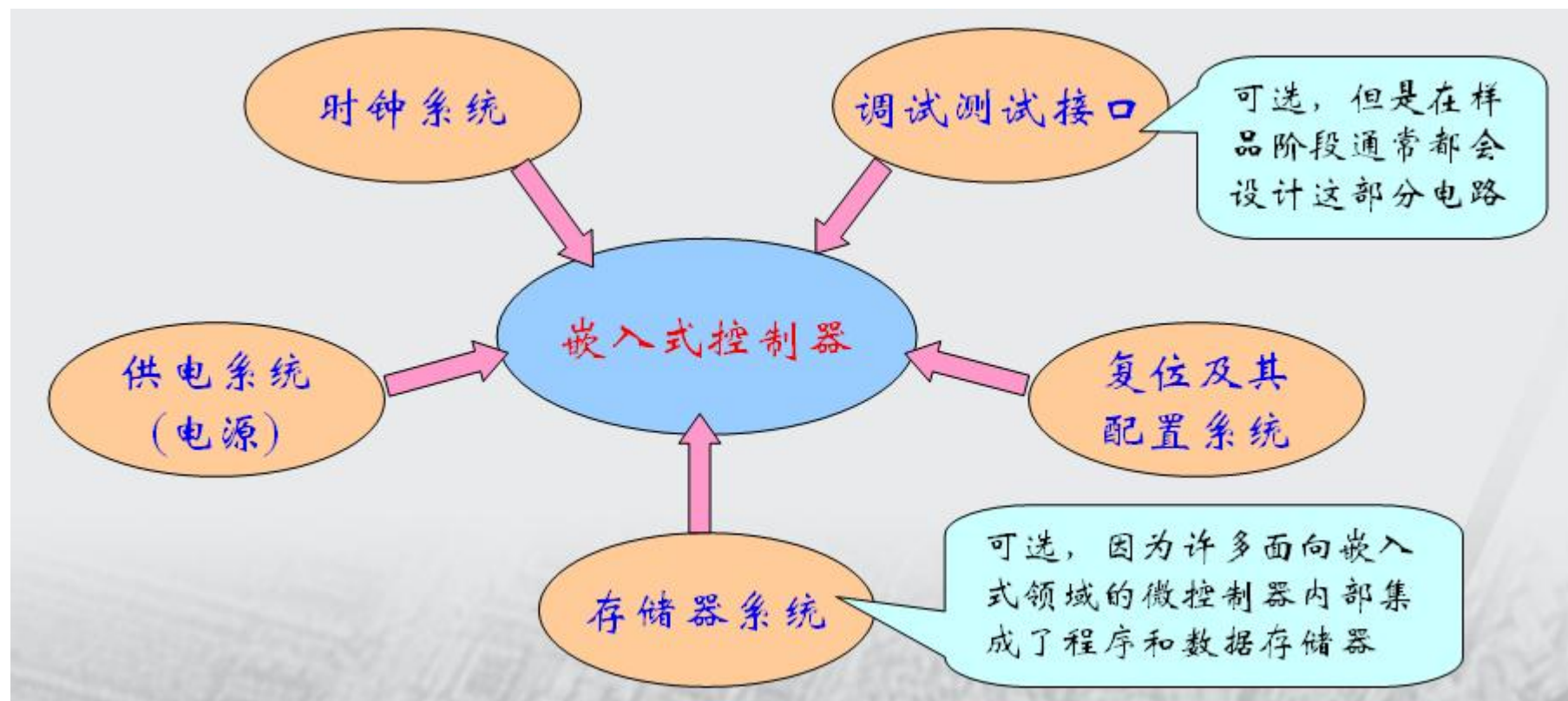


# 嵌入式系统的软/硬件框架



# 嵌入式系统组成

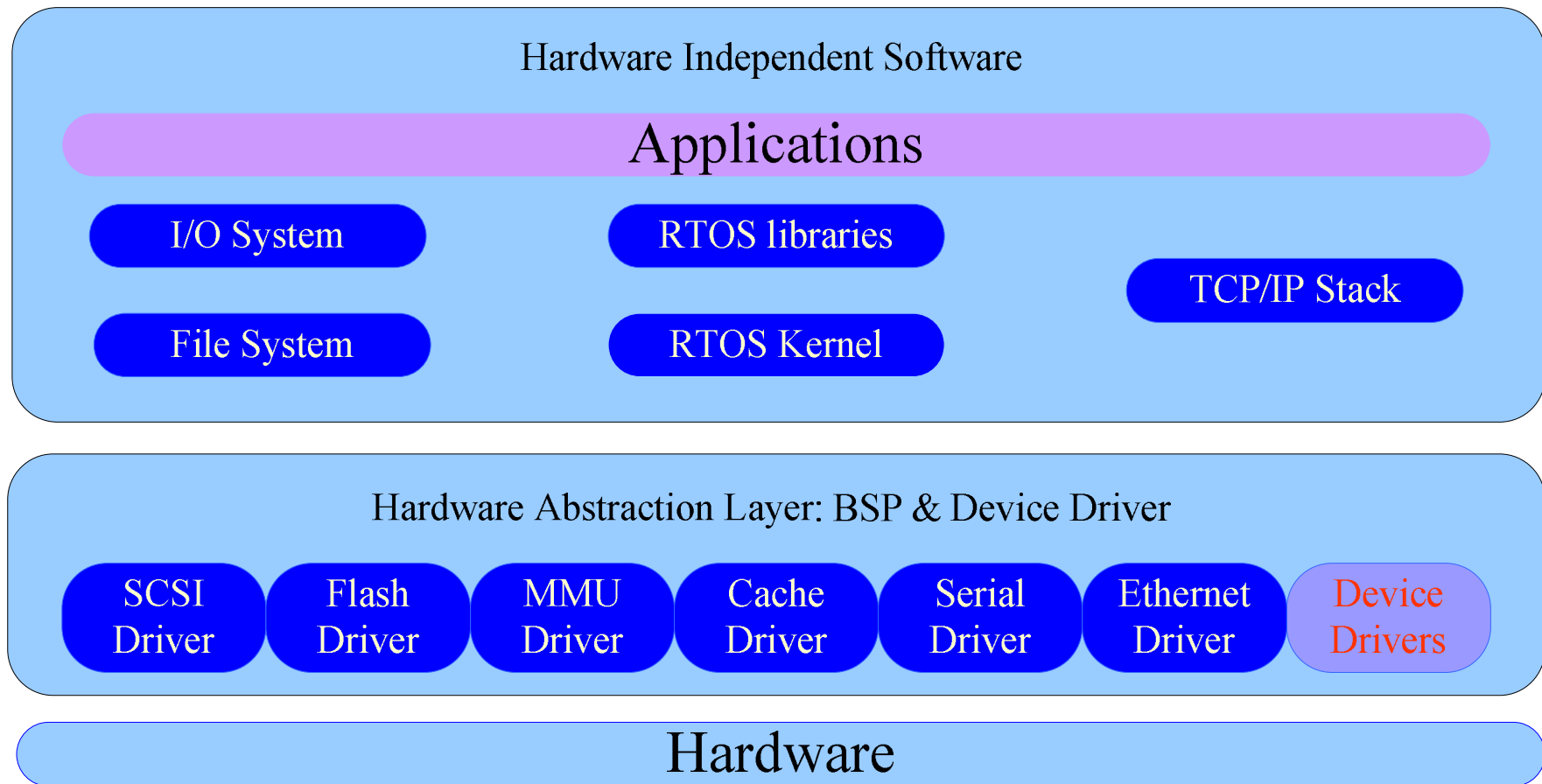
## n 最小硬件系统



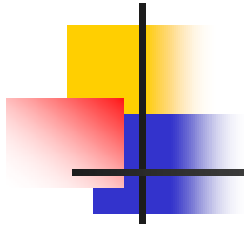


# 嵌入式系统组成

## n 嵌入式软件子系统







# 嵌入式系统特点？



# 嵌入式系统特点

## n 低成本

- n 包含硬件成本和软件成本。硬件成本主要决定于所使用的**微处理器**、所需的内存及相应的外围芯片；软件成本通常难于预测，但一个好的设计方法有利于降低软件成本。

## n 小体积

- n 移动性，便携，安装摆放

## n 功耗限制

- n 嵌入式系统中，尤其是在用电池供电的嵌入式系统中，这是一个主要考虑的因素。大耗电量直接影响到硬件费用，并影响电源寿命以及带来**散热问题**。



# 嵌入式系统特点

---

## n 系统内核小

- n 由于嵌入式系统一般是应用于小型电子装置的，系统资源相对有限，所以内核较之传统的操作系统要小得多。
- n 比如ENE公司的OSE实时OS，内核只有5K，而Windows的内核则要大得多。

## n 多速率

- n 系统同时运行多个实时性任务，系统必须同时控制这些动作，但响应速度不一样。



# 嵌入式系统特点

## n 专用性强

- n 嵌入式系统的个性化很强，其中的软件系统和硬件的结合非常紧密，一般要针对硬件**进行系统的移植**。
- n 同时针对不同的任务，往往需要对系统进行较大更改，程序的编译下载要和系统相结合，这种修改和通用软件的“升级”是完全不同的概念。

## n 不可垄断性

- n PC有Intel、AMD垄断，操作系统由MS垄断
- n 嵌入式系统工业的基础是以应用为中心的“芯片”设计和面向应用的软件产品开发。
- n CPU和OS种类繁多



# 嵌入式系统实时性

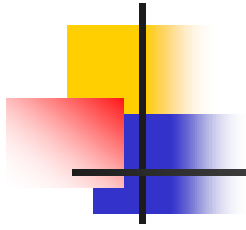
- n 实时性的本质是任务处理所花费时间的可预测性，即任务需要在规定的时限内完成。
  - n 任务执行的时间可以根据系统的软硬件的信息而进行确定性的预测。
- n 实时系统
  - n 实时系统的正确性依赖于运行结果的逻辑正确性和运行结果产生的时间正确性，即实时系统必须在规定的时间范围内正确地响应外部物理过程的变化。
- n 嵌入式系统  $\neq$  实时系统
  - n 有些嵌入式系统没有实时性要求



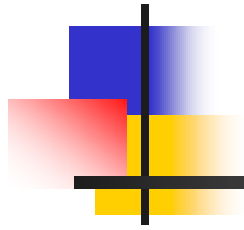
# 嵌入式系统实时性

## n 硬实时软实时

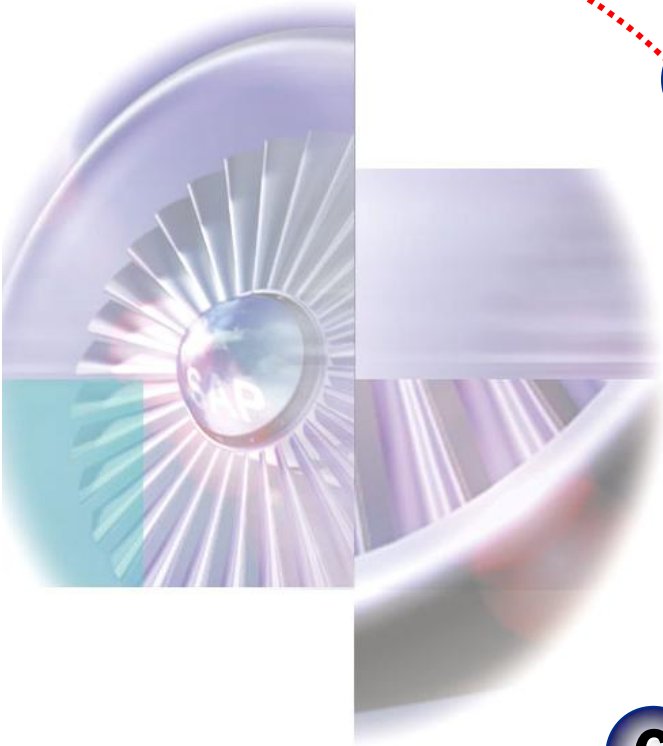
- n “软”意味着如果没有满足指定的时间约束并不会导致灾难性的后果，而对于硬实时系统来说却是灾难性的
- n 从实践上说，软实时和硬实时之间的区别通常（隐含的和错误的）与系统的时间精度有关：由于这个原因，典型的，软实时任务的调度精度必须大于千分之一秒，而硬实时任务为微秒级。



Q & A ?



# 主要内容

- 
- ① 何谓嵌入式系统
  - ② 嵌入式处理器
  - ③ 嵌入式操作系统
  - ④ 嵌入式Linux的前途&钱途
  - ⑤ 需要的基础知识
  - ⑥ 交流会计划及期望





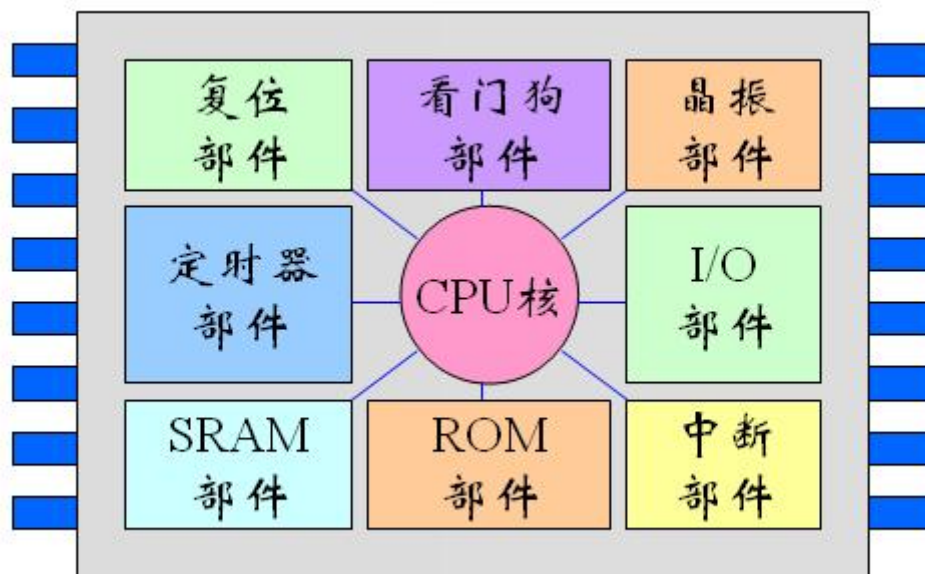
# 嵌入式处理器分类

---

- n 微控制器(**Microcontroller Unit, MCU**)
- n 微处理器(**Microprocessor Unit, MPU**)
- n 嵌入式**DSP (Digital Signal Processor, DSP)**
- n 片上系统(**System On Chip**)

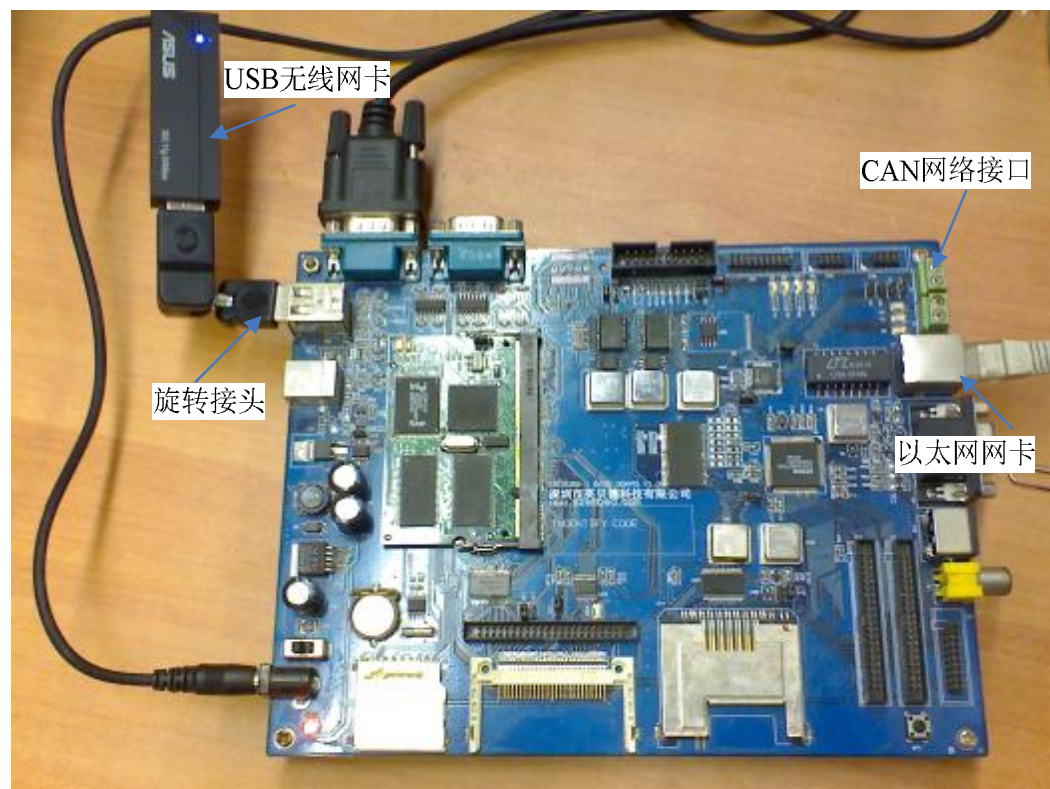
# 嵌入式微控制器

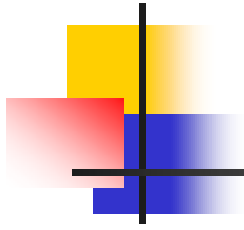
- n 又称单片机，8位/16位
- n 代表性的通用系列包括**8051**、**AVR**、**PIC**
- n 单片化，体积大大减小，从而使功耗和成本下降、可靠性提高
- n 片上外设资源一般比较丰富，适合于控制，因此称为微控制器，主要用于工控



# 嵌入式微处理器

- n 32位
- n 通用系列包括ARM、PowerPC、MIPS
- n 与微控制器相比处理能力强，与工控机相比体积小、成本低、功耗低、可靠性高、可配置

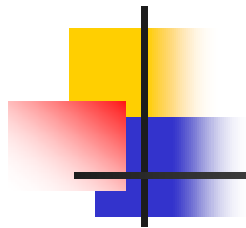




# ARM

---

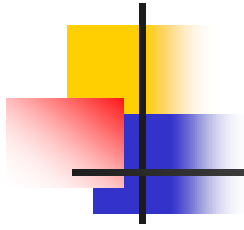
- n 32位
- n 消费电子
- n 工业控制
- n SAMSUNG S3C、ATMEL AT91、  
NXP(Philips) LPC、Marvell/Intel PXA、  
FreeScale iMX、CirrusLogic EP93



# PowerPC

---

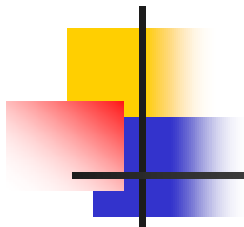
- n 32位、64位
- n Freescale(原MOTO微电子部门)
- n IBM
- n 通信接口丰富
- n 价格昂贵
- n 主要用于网络通信领域及服务器



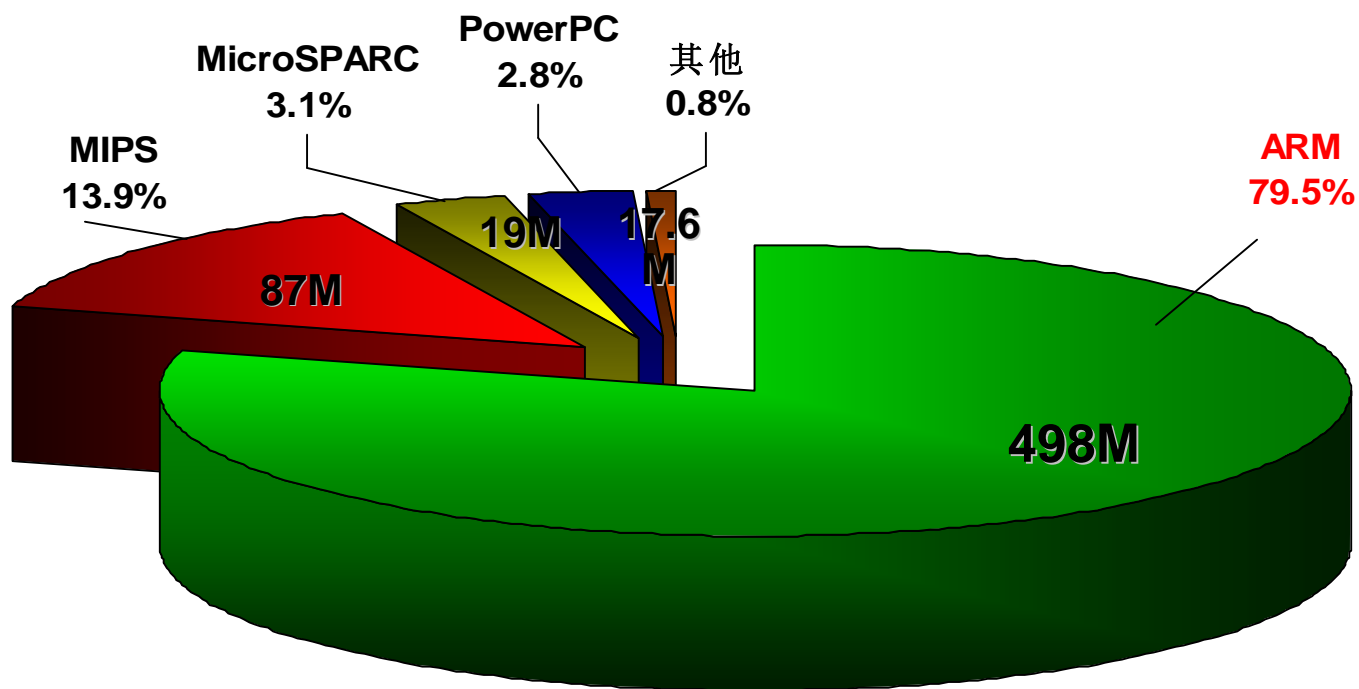
# MIPS

---

- n 32位、64位
- n 厂家MIPS、LSI Logic、IDT、NEC
- n 游戏机、网络路由器、激光打印机、服务器



# 嵌入式处理器市场分配





# 嵌入式DSP处理器

---

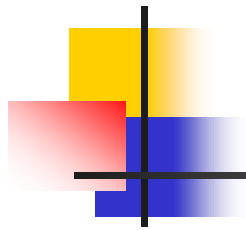
- n 16位、32位
- n 数据处理、编解码
- n 信号处理方面的处理器，其在系统结构和指令算法方面进行了特殊设计，在数字滤波、FFT、谱分析等各种仪器上**DSP**获得了大规模的应用。
- n **DSP**处理器对系统结构和指令进行了特殊设计，使其适合于执行**DSP**算法，编译效率较高，指令执行速度也较高。
- n 音视频、多媒体、基带处理



# 嵌入式DSP处理器

- n 有代表性的产品是TI的 TMS320系列，用于控制的C2000系列，移动通信的C5000系列，以及性能更高的C6000和C8000系列。
- n PHILIPS、ADI、INFINEON





# 嵌入式片上系统(SoC)

- n SoC就是System on Chip，SoC是一种基于IP（Intellectual Property）核嵌入式系统设计技术；
- n 它结合了许多功能模块，将功能做在一个芯片上，**ARM**、**MIPS**、**DSP**或是其他的微处理器核心，加上通信的接口单元；
- n 从狭义角度讲，它是信息系统核心的芯片集成，是将系统关键部件集成在一块芯片上；
- n 从广义角度讲，**SoC**是一个微小型系统，如果说中央处理器(**CPU**)是大脑，那么**SoC**就是包括大脑、心脏、眼睛和手的系统。

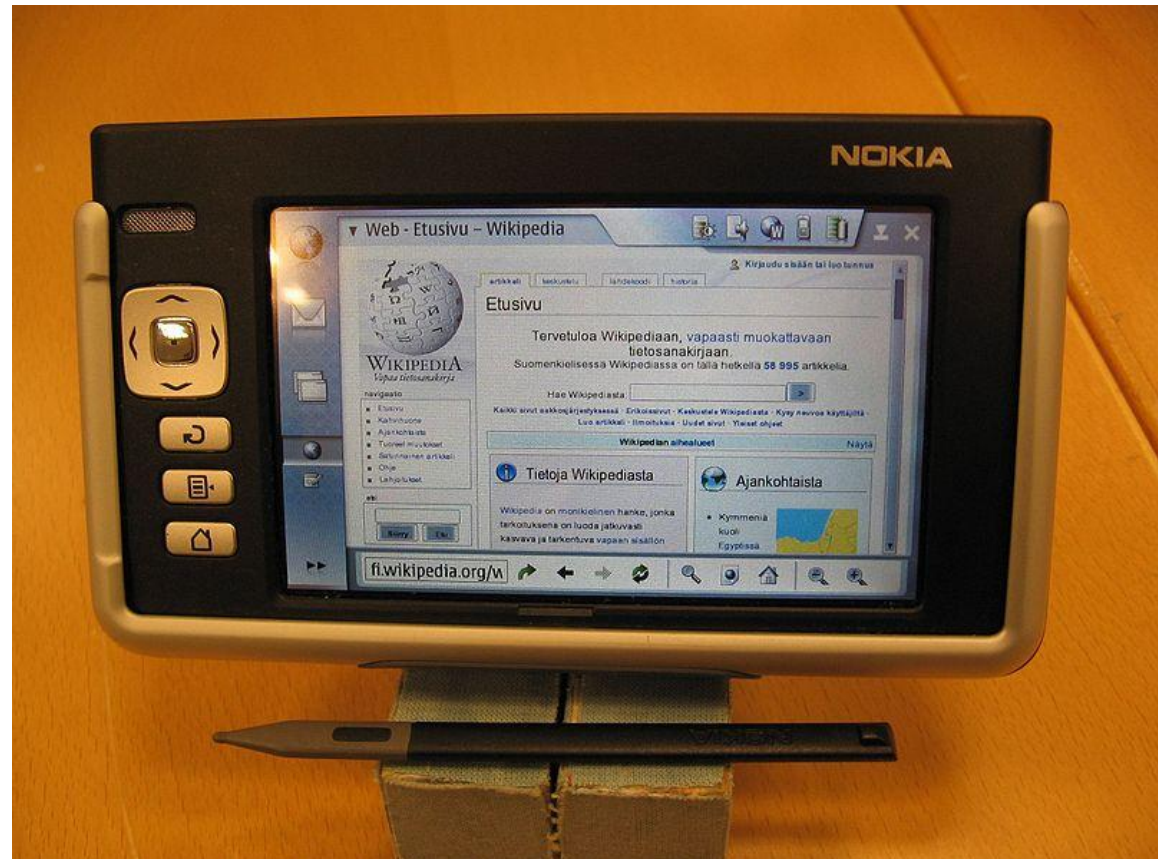
# OMAP (Open Multimedia Application Plant)

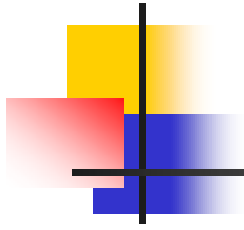
n TI

n 双核

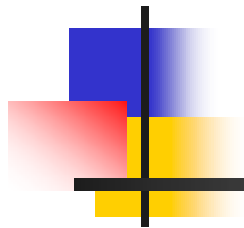
ARM+DSP

n 用于移动多媒体应用如智能手机N90, N91, N92, N95, N82, E61, E62, E63, E90、N800/N810

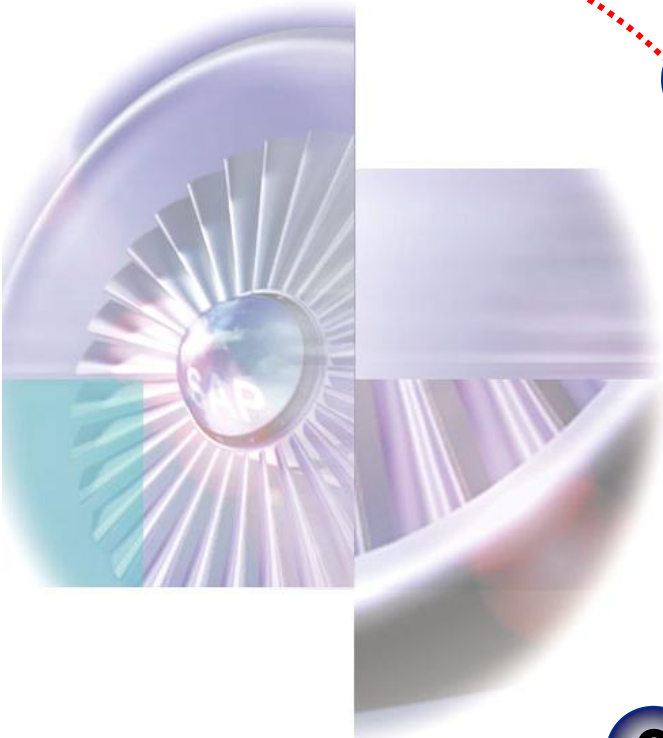


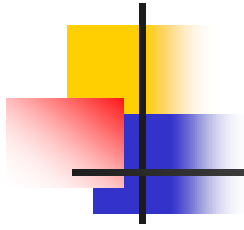


Q & A ?

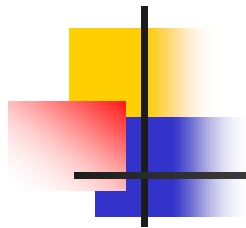


# 主要内容

- 
- ① 何谓嵌入式系统
  - ② 嵌入式处理器
  - ③ 嵌入式操作系统
  - ④ 嵌入式Linux的前途&钱途
  - ⑤ 需要的基础知识
  - ⑥ 交流会计划及期望



嵌入式OS几足鼎立？



# 嵌入式操作系统分类

## n 按收费模式划分

### n 商用型

- n VxWorks, Nucleux, PlamOS, Symbian, WinCE, Windows Mobile, pSOS, OSE

### n 免费型

- n Linux,  $\mu$  CLinux,  $\mu$  C/OS-II, eCos, Android

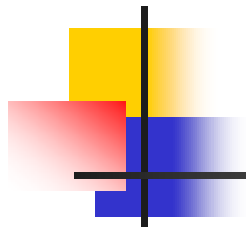
## n 按实时性划分

### n 强实时

- n Vxworks,  $\mu$  C/OS-II, eCos, OSE

### n 弱实时

- n WinCE, Embedded Linux



# 嵌入式操作系统分类

## n 按应用领域

### n 手机终端

- n PlamOS, Symbian, WinCE, Windows Mobile, Linux, Android

### n 工业控制

- n Vxworks,  $\mu$  C/OS- II, eCos

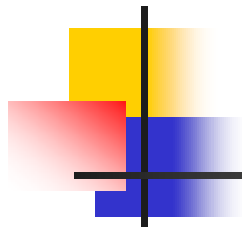
### n 网络通信

- n Vxworks, Linux, OSE

### n 其他消费电子

- n pSOS, Linux,  $\mu$  C/OS- II ,





# 使用嵌入式操作系统的优缺点

## n 优点

- n 使程序的设计和扩展变得容易，大大提高了开发效率。
- n 充分发挥**32位CPU**多任务的潜力，实现多任务设计，能够充分利用硬件资源和实现资源共享。
- n 实时性和健壮性能够得到更好的保证。

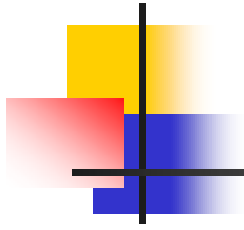
## n 缺点

- n 嵌入式操作系统增加**ROM/RAM**等额外开销，**5~10%的CPU**额外负荷。



# 嵌入式Linux

- n Linux是开放源码和免费使用的，遍布全球的众多Linux爱好者又是Linux开发的强大技术后盾。
- n 嵌入式Linux(Embedded Linux)是指对Linux经过小型化裁剪后，能够固化在容量只有几百K字节或几兆字节的存储器芯片或单片机中，应用于特定嵌入式场合的专用Linux操作系统。嵌入式Linux的开发和研究是目前操作系统领域的一个热点。主要有RTLinux、 $\mu$ CLinux及Android。
- n Linux的内核小、功能强大、API丰富，系统健壮、效率高，易于定制剪裁，在价格上极具竞争力。
- n Linux不仅支持x86 CPU，还可以支持其他数十种CPU芯片。



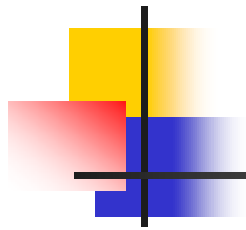
# Windows Embedded

- n **Windows CE**: 一种针对小容量、移动式、智能化、32位、连接设备的模块化实时嵌入式操作系统（缩减的Win95）。
- n 针对掌上设备、无线设备的动态应用程序和服务，提供了一种功能丰富的操作系统平台，属于软实时操作系统。
- n 由于其Windows背景，界面比较统一认可。可以使用大多数Windows开发工具（如VB，VC等），大多数Windows应用程序经过移植后就可以运行在WinCE平台上。
- n 操作系统的基本内核需要至少200K的ROM。



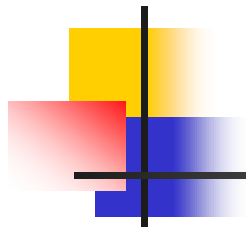
# VxWorks

- n VxWorks操作系统是美国WindRiver(已经被INTEL收购)公司于1983年设计开发的一种嵌入式实时操作系统（RTOS），具有良好的持续发展能力、高性能的内核以及友好的用户开发环境，在嵌入式实时操作系统领域牢牢占据着一席之地。
- n VxWorks所具有的显著特点是：
  - n 可靠性、实时性和可裁减性。
  - n 它支持多种处理器，如x86、Sun Sparc、Motorola MC68K、MIPS、PowerPC等等。
- n 以其良好的可靠性和卓越的实时性被广泛地应用在通信、军事、航空航天等高精尖技术及实时性要求极高的领域中，如火星探测器（1997年7月4日登陆火星表面）。



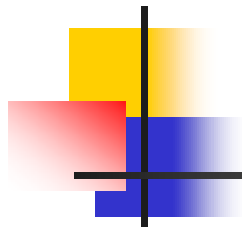
# Symbian OS

- n Symbian由诺基亚、西门子、索尼爱立信等几家大型移动终端商共同出资组建的一个合资公司，专门研发手机操作系统。Symbian操作系统的前身是EPOC。
- n 针对PDA及智能手机的，能够提供良好的软实时的操作系统，目前占有60%的智能手机市场
- n 与之竞争的有Windows Mobile, PalmOS, Linux, Android, Gphone, Ophone
- n 主要版本
  - n Series 60/90/80/40
  - n UIQ



# Palm OS

- n Palm OS是著名的网络设备制造商3COM旗下的Palm Computing掌上电脑公司的产品。
- n Palm OS是一套专门为掌上电脑编写的操作系统，充分考虑到了掌上电脑内存相对较小的情况，所以Palm操作系统本身所占的内存很小，基于Palm操作系统编写的应用程序所占的空间也很小，通常只有几十KB，因此基于Palm操作系统的掌上电脑虽然只有几兆内存却可以运行众多的应用程序。
- n Palm OS在PDA市场上占有很大的市场份额,目前主要与WIN CE进行激烈竞争。
- n 代表性的产品有Palm m505、Palm m500、Palm III等。

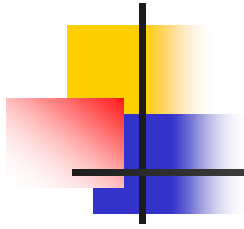


# $\mu$ C/OS及 $\mu$ C/OS-II

n  $\mu$ C/OS—Micro Controller O S

n  $\mu$ C/OS简介

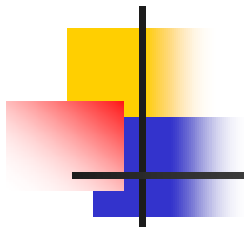
- n 美国人Jean Labrosse 1992年完成，已应用于数百种产品中。
- n 应用面覆盖了诸多领域，如照相机、医疗器械、音响设备、发动机控制、高速公路电话系统、自动提款机等
- n 1998年 $\mu$ C/OS-II，目前的版本 $\mu$ C/OS -II V2.72
- n 是一个源码公开、可移植、可裁减、占用资源少、抢先式的实时多任务操作系统。其绝大部分源码采用ANSI C写的，移植性好。高校教学可免费使用。
- n 网站[www.ucos-ii.com](http://www.ucos-ii.com) ([www.micrium.com](http://www.micrium.com))



# OSE

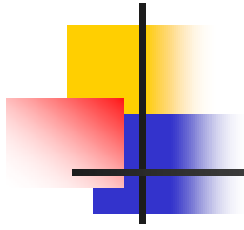
- n OSE主要是由瑞典的**ENEA Data AB**下属的**ENEA OSE Systems AB** 负责开发和技术服务的，一直以来都充当着实时操作系统以及分布式和容错性应用的先锋，并保持良好的发展态势。
- n OSE的客户深入到电信、数据、工控、航空领域，尤其在电信方面，该公司已经有了十余年的开发经验，同诸如爱立信、诺基亚、西门子等公司确立了良好的关系。
- n 目前手机市场占有率为**15%**左右，期望在未来**3G**手机市场占有率达到**50%**。
- n **WCDMA**基站市场占有率达到**50%**。



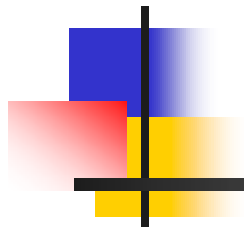


# 教学软件平台

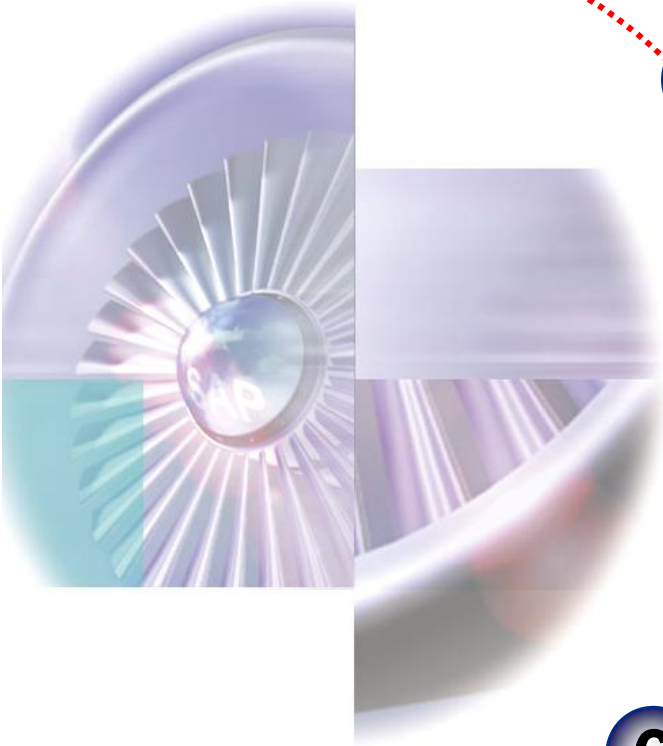
- n WinCE、Linux、 $\mu$ C/OS、Android
- n 适于学习的源代码开放的操作系统：Linux、 $\mu$ C/OS
- n Linux: 层次结构且内核完全开放、网络功能强大、完整开发工具、广泛的硬件支持、遵循通用国际标准，便于程序的移植
- n  $\mu$ C/OS: 源代码公开、实时内核、易懂、易学、易用

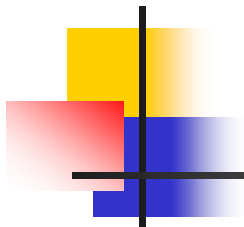


Q & A ?



# 主要内容

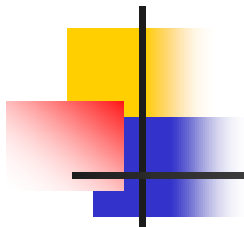
- 
- 1 何谓嵌入式系统
  - 2 嵌入式处理器
  - 3 嵌入式操作系统
  - 4 嵌入式Linux的前途&钱途
  - 5 需要的基础知识
  - 6 交流会计划及期望



# 前途

---

- n 适用于多种硬件平台ARM, PowerPC, MIPS, X86
- n 免费，各大厂商降低成本，向Linux转型
- n 源代码开放，是一个内涵“美女”，魅力无穷
- n 玩家众多，便于交流学习



# 钱途

---

- n 适用的硬件平台多，潜在雇主多
- n 应用领域广，手机，消费电子，网络通信，服务器
- n 包罗万象，通用性强，向其他操作系统转型极其容易
- n 源代码开放，可学习嵌入式软件架构设计，借鉴性强



# 潜在雇主

---

- n 手机终端

- n Nokia, MOTO, Samsung, LG

- n 网络通信

- n Cisco, Ericsson, Juniper, NSN, ALU, NEC, Thomson, 鼎桥, 中兴, 华为

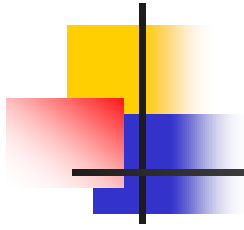
- n 芯片厂商

- n Intel, AMD, Qualcomm, Broadcom, Marvell, Freescale, TI, ADI, ST, NXP, MTK, T3G, 联芯科技, 展讯, 威盛电子

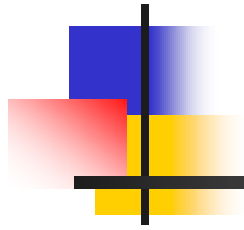
- n 安全, 存储, 数据中心, 移动互联网

- n MS, Oracle, EMC, IBM, HP, 华赛

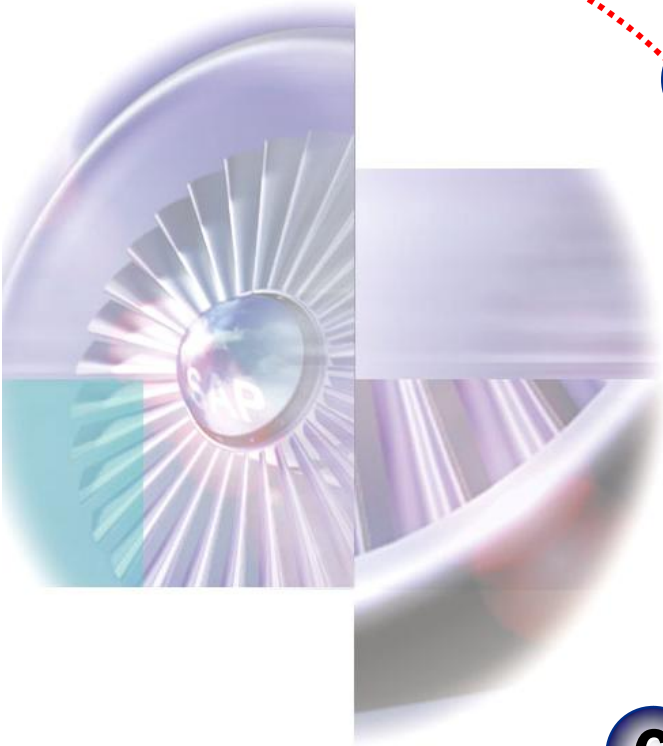
- n 更多的国内厂家



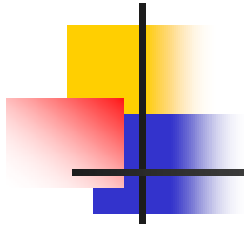
Q & A ?



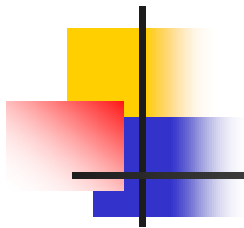
# 主要内容

- 
- ① 何谓嵌入式系统
  - ② 嵌入式处理器
  - ③ 嵌入式操作系统
  - ④ 嵌入式Linux的前途&钱途
  - ⑤ 需要的基础知识
  - ⑥ 交流会计划及期望





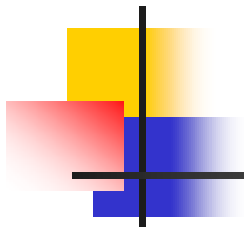
# 嵌入式Linux拦路虎？



# 硬件

---

- n 单片机
- n 微机原理与接口技术
  - n IIS、IIC、UART、SPI、CAN、MDIO、USB、PCI、PCIe, PCMCIA, RapidIO, ETH, LCD, 设备千千万, 但接口是统一的
- n 编译原理
- n 处理器体系架构
  - n ARM, PowerPC, DSP
- n 数模电
- n 存储器
  - n SRMA、SDRAM、FLASH及EEPROM



# 软件

## n C, ASM

- n const、static、volatile、packed、aligned、inline

## n bootloader

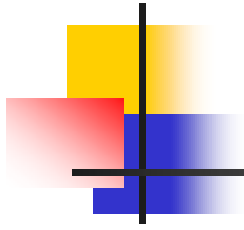
- n 编译，链接，重定位，重映射

## n 操作系统

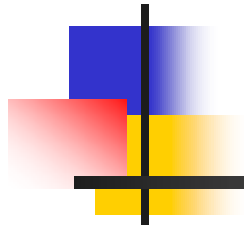
- n 调度，中断，定时器，内存，设备，任务间的通信，同步互斥

## n 网络通信协议

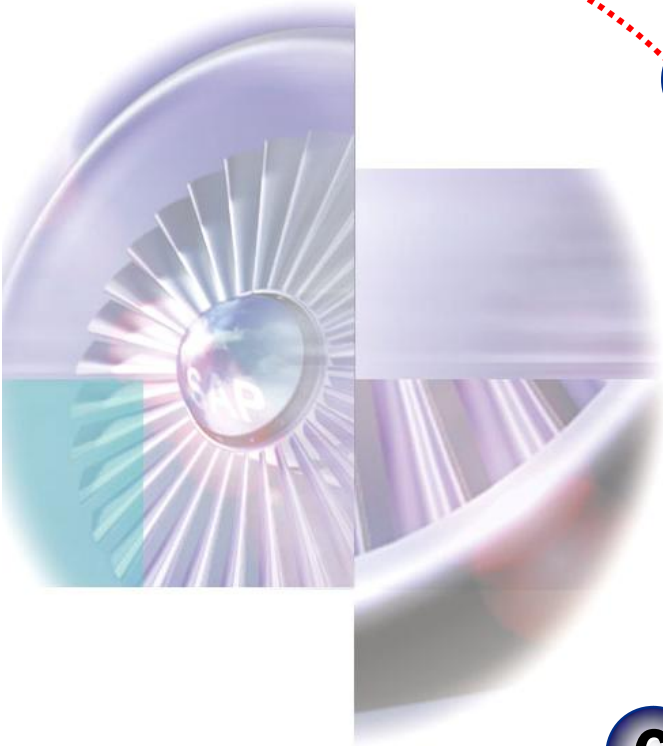
- n TCP/IP, 3G, LTE, WiMax, GPON

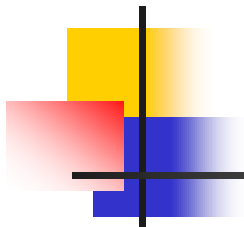


Q & A ?



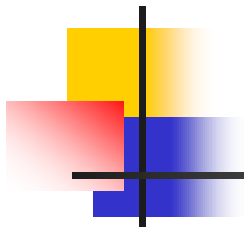
# 主要内容

- 
- 1 何谓嵌入式系统
  - 2 嵌入式处理器
  - 3 嵌入式操作系统
  - 4 嵌入式Linux的前途&钱途
  - 5 需要的基础知识
  - 6 交流会计划及期望



# 交流会计划

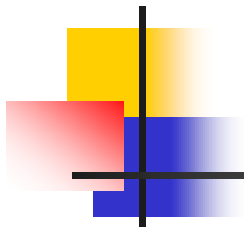
- n 第一篇 Linux主机开发环境（15天）
- n 第二篇 嵌入式Linux交叉开发环境（7天）
- n 第三篇 Linux系统bootlaoder移植（7天）
- n 第四篇 Linux的内核移植（15天）
- n 第五篇 Linux的内核及驱动编程（15天）
- n 第六篇 文件系统制作（5天）
- n 第七篇 Linux的高级应用编程（5天）
  
- n 总用时  $15+7+7+15+15+5+5$  大概两个半月



# 交流会计划

## n 第一篇 Linux主机开发环境（15天）

- n 1.1 Linux的安装
- n 1.2 Linux的基本命令及使用
- n 1.3 Linux与windows的文件共享
- n 1.4 GCC开发工具
- n 1.5 Makefile编写
- n 1.6 简单应用程序
- n 1.7 GDB调试
- n 1.8 主机端的模块编程

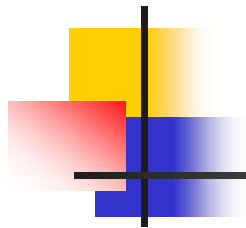


# 交流会计划

## n 第二篇 嵌入式Linux交叉开发环境（7天）

- n 2.1 交叉开发环境介绍
- n 2.2 交叉编译器cross-tool
- n 2.3 配置主机开发环境
- n 2.4 建立交叉开发环境
- n 2.5 交叉调试应用程序
- n 2.6 ARM上的简单模块编程





# 交流会计划

---

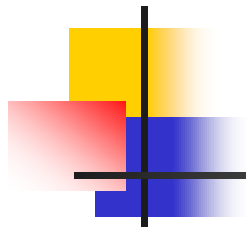
## n 第三篇 Linux系统bootlaoder移植（7天）

n 3.1 Bootloader基本介绍

n 3.2 U-boot介绍

n 3.3 U-boot移植过程

n 3.4 U-boot如何启动内核



# 交流会计划

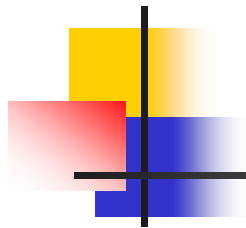
---

## n 第四篇 Linux的内核移植（15天）

n 4.1 Linux内核的配置编译

n 4.2 Linux启动流程

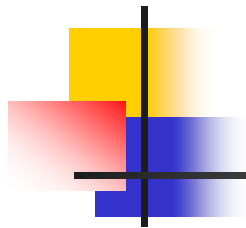
n 4.3 Linux内核移植



# 交流会计划

## n 第五篇 Linux的内核及驱动编程（15天）

- n 5.1 Linux的设备管理
- n 5.2 Linux驱动程序结构
- n 5.3 简单的字符设备驱动程序
- n 5.4 Linux内核模块的加载卸载
- n 5.5 驱动的调试方法
- n 5.6 字符设备的高级属性—中断
- n 5.7 内核的同步互斥机制



# 交流会计划

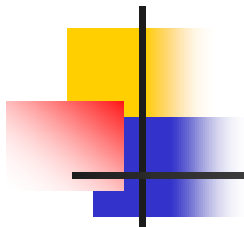
---

## n 第六篇 文件系统制作（5天）

n 6.1 Linux文件系统制作

n 6.2 文件系统和存储设备的选择

n 6.3 各种文件系统的制作实例



# 交流会计划

---

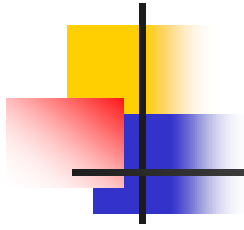
## n 第七篇 Linux的高级应用编程（5天）

n 7.1 多进程多任务的通信机制

n 7.2 多进程编程

n 7.3 多线程编程

n 7.4 网络编程

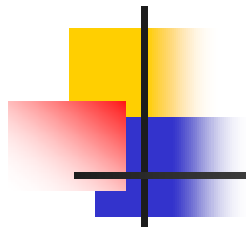


For What to study Linux ?  
What do you expect ?



# 交流会的期望

- n 熟悉嵌入式系统软硬件的基本概念、开发流程、开发工具
- n 掌握bootloader开发
- n 学会内核移植
- n 熟悉操作系统的基本概念
- n 熟悉嵌入式处理器的相关知识
- n 掌握嵌入式Linux开发的基本知识，为未来职场的发展奠定技术基础
- n 掌握一种学习方法--理论学习和实践并重
- n 如何把技术做扎实



# 参考资源

## n 开发设计流程

- n ARM嵌入式Linux系统构造与驱动开发范例
- n 嵌入式设计及Linux驱动开发指南
- n 嵌入式Linux应用程序开发详解

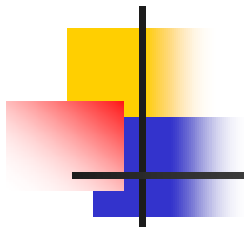
## n Linux驱动开发

- n 嵌入式系统接口设计与Linux驱动程序开发
- n Linux设备驱动程序<Linux Device Drivers third edition>

## n Linux应用程序开发

- n UNIX环境高级编程
- n UNIX网络编程全卷





# 参考资源

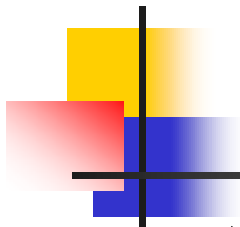
---

## n Linux内核开发

- n 内核完全注释
- n 深入理解Linux内核Understanding the Linux Kernel
- n Linux内核设计与实现Linux Kernel Development

## n ARM

- n ARM体系结构与编程
- n ARM应用系统开发详解



# 参考资源

## n 各种Linux论坛

- n <http://www.linuxforum.net/forum/ubbthreads.php>
- n <http://www.linuxsir.org/bbs/>
- n <http://bbs.chinaunix.net/>
- n <http://www.linuxeden.com/forum/>
- n <http://www.linuxfans.org/bbs/index.php>

## n 开源网站

- n <http://sourceforge.net/>
- n <http://www.denx.de/>
- n <http://www.pudn.com/>
- n <http://download.chinaunix.net/>

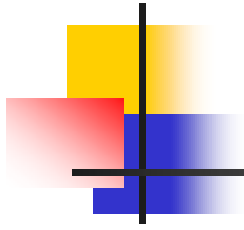
## n 内核源代码学习下载

- n <http://lxr.linux.no/linux+v2.6.19/>
- n <http://www.kernel.org/pub/linux/kernel/>

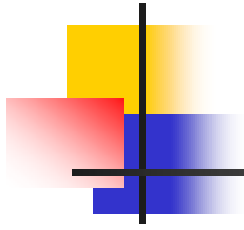
# Key To Success

- n Google、Baidu
- n 理论 + 实践（开发板）
- n 勤于思考，善于总结
- n 多上相关技术论坛，他山之石可以攻玉
- n 良好的文档撰写习惯
- n Passion！





Q & A ?



# 职业规划

---

- n What do you like?
  - n 非技术
  - n 技术
    - n 测试, 技术支持, 售前售后, 研发
- n What do you have?
- n How to combine them?
- n How to make a plan?
- n How to implement it?

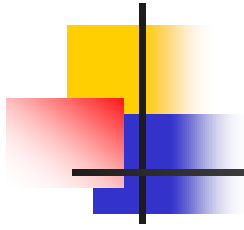


# 如何面试

---

- n 前期准备
  - n 软技能
  - n 技术
- n 自信
- n 坦诚
- n 简历长短及内容
- n 项目的周期
- n 兴趣爱好

**Grab any opportunity!**



Q & A ?

