华清远见 FARSIGHT 嵌入式培训专家

嵌入式学院 华清远见旗下品牌

几种嵌入式操作系统简介

王辉

版权

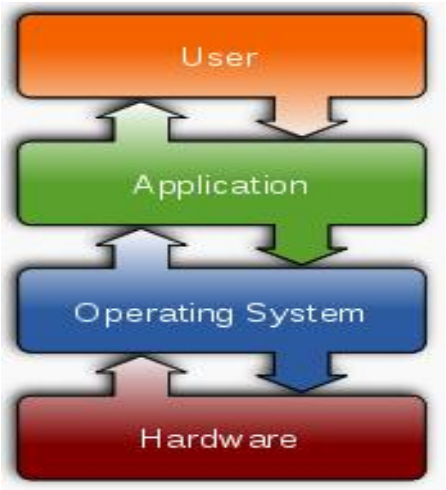
- 华清远见嵌入式培训中心版权所有；
- 未经华清远见明确许可，不能为任何目的以任何形式复制或传播此文档的任何部分；
- 本文档包含的信息如有更改，恕不另行通知；
- 保留所有权利。

今日内容大纲

- 形形色色的嵌入式操作系统
- 嵌入式Linux系统简介
- eCos操作系统简介
- WindowsCE操作系统简介

形形色色的嵌入式操作系统

- 嵌入式操作系统不下几十种
- 众多操作系统可以按不同标准进行分类



Embedded

- AVROSE
- Embedded Linux
- FreeBSD
- FreeRTOS
- Inferno (distributed OS, Bell Labs)
- LynxOS
- pSOS
- Nucleus RTOS
- CMX
- uC/OS
- eCos
- RTEMS[7]
- MINIX 3
- .NET Micro Framework
- OS/RT
- Open AT OS
- polyBSD (embedded NetBSD)
- QNX
- RTXC Quadros RTOS by Quadros Systems
- ROM-DOS
- T2 SDE
- VxWorks
- RTLinux
- Windows XP Embedded
- Windows CE

嵌入式操作系统分类示例—产品线

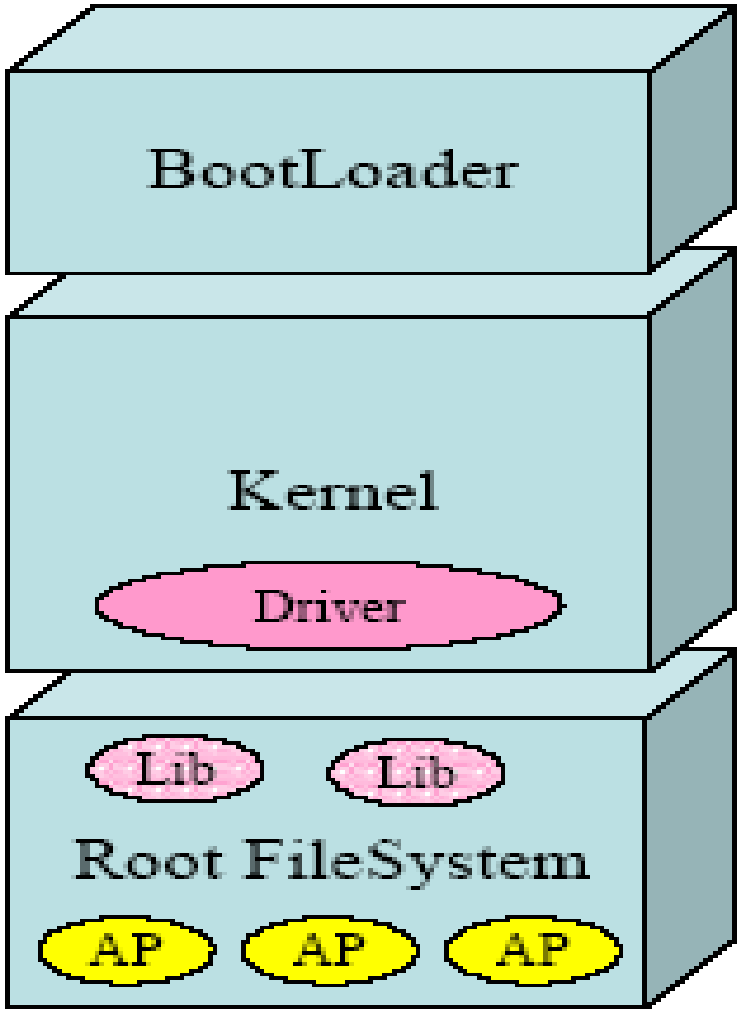
- PDA（个人数字助理）
  - Palm OS
  - Windows CE
- Music Player（音乐播放器）
  - iPod Linux
  - iriver clix OS
- Smartphone（智能手机）
  - BlackBerry
  - iPhone OS
  - Windows Mobile
  - Symbian OS

如何选择嵌入式操作系统

- 许可证
  - 私有版权
  - 公共许可证
- 硬件支持
  - 体系结构的支持
- 代码体积
  - 存储器容量限制
- 成功案例
- 功能模块多寡
  - 文件系统
  - 图形界面
- 移植的难度
- 驱动开发难度
  - 驱动架构是否清晰
- 调试手段
  - 操作系统（核心）
  - 应用程序

嵌入式Linux结构及大小

- Linux为多进程操作系统
- 分为内核与根文件系统（用户空间的文件)
- 一般情况下，内核大小为几百k到几M之间；文件系统为几M到十几G



嵌入式Linux版权与硬件支持

- Linux遵守GPLv2 （1991）
- 32 位体系架构：
  - alpha, arm, cris, frv, x86, m68k, mips, parisc, ppc, sh, sparc……
- 64 位体系架构:
  - mips64, ppc64, sh64, sparc64, x86_64

嵌入式Linux驱动分析—串口驱动

- 完备的逻辑层代码serial_core
  - uart_register_driver
  - uart_add_one_port
  - tty_insert_flip_char
  - uart_port->uart_info->tty_struct/circ_buf
- 物理层驱动
  - 实现uart_driver结构变量
  - 实现uart_port结构变量
  - 实现uart_ops结构变量

嵌入式Linux驱动分析—串口驱动

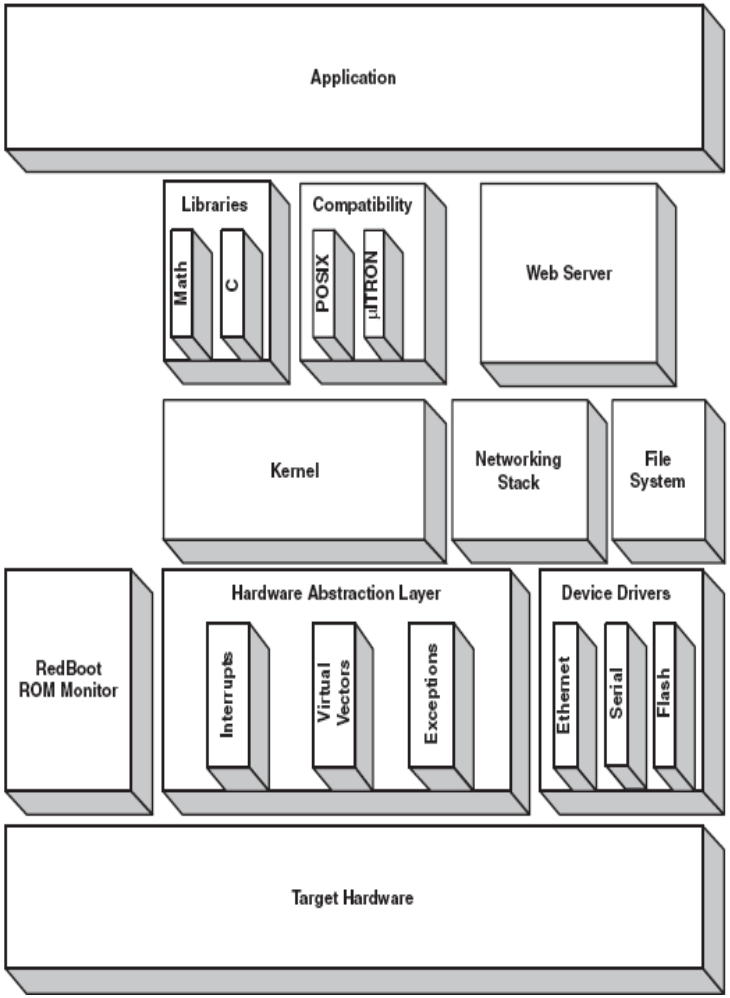
```
static struct uart_ops serial8250_pops = {
    .tx_empty       = serial8250_tx_empty,
    .set_mctrl      = serial8250_set_mctrl,
    .get_mctrl      = serial8250_get_mctrl,
    .stop_tx        = serial8250_stop_tx,
    .start_tx       = serial8250_start_tx,
    .stop_rx        = serial8250_stop_rx,
    .enable_ms      = serial8250_enable_ms,
    .break_ctl      = serial8250_break_ctl,
    .startup        = serial8250_startup,
    .shutdown       = serial8250_shutdown,
    .set_termios    = serial8250_set_termios,
    .pm             = serial8250_pm,
    .type           = serial8250_type,
    .release_port   = serial8250_release_port,
    .request_port   = serial8250_request_port,
    .config_port    = serial8250_config_port,
    .verify_port    = serial8250_verify_port,
};
```

嵌入式Linux调试与测试

- 调试技术
  - 核心态的调试
    - Printk
    - Kgdb
    - Ftrace
  - 用户态的*调试*
    - Gdb server
    - Gprof
- Linux的测试
  - LTP
  - Posixtest

eCos结构与大小

- eCos操作系统是多线程操作系统
- 内核与应用共同组成一个可执行文件
- 一般情况下，项目可执行文件几百k到几M

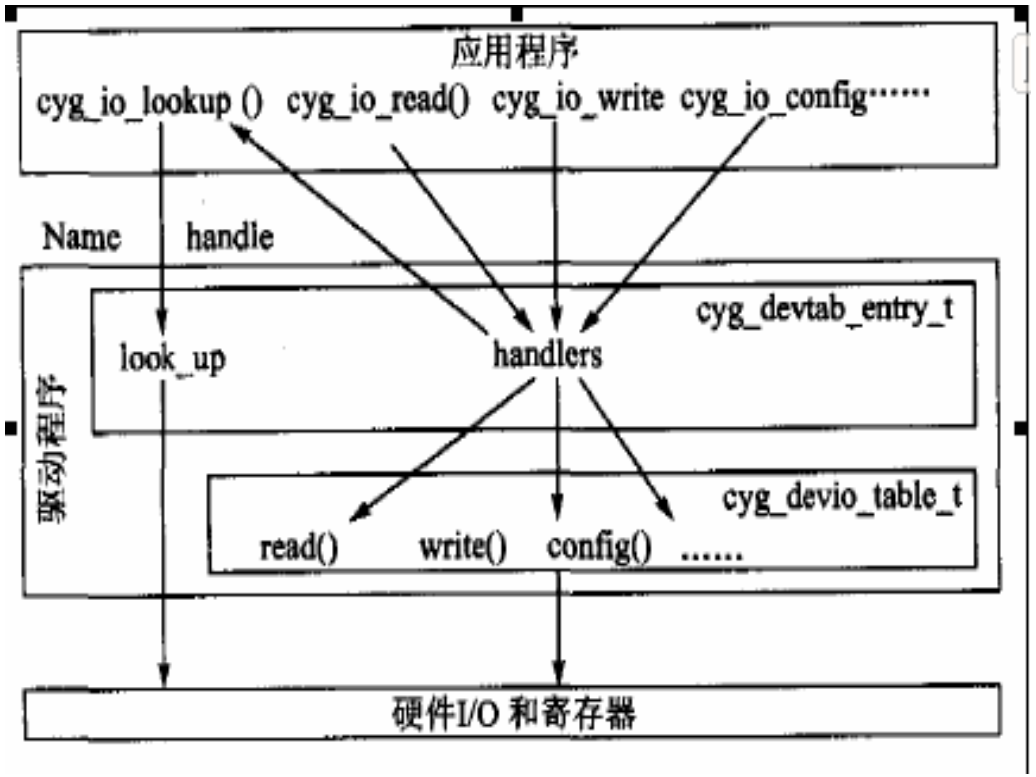


eCos版权与硬件支持

- eCos遵守GPLv2 like
- eCos支持常见的体系结构
  - Arm
  - Mips
  - Powerpc
  - I586
  - M68k
  - Sparc
  - SuperH
  - ……

eCos驱动开发－串口

- eCos中驱动层次结构



eCos驱动开发—串口

- 串口驱动逻辑层提供上层接口

```
DEVIO_TABLE(cyg_io_serial_devio,
        serial_write,
        serial_read,
        serial_select,
        serial_get_config,
        serial_set_config
);
```

- 串口物理层定义串口设备，定义serial_channel并实现serial_funs函数

```
static SERIAL_FUNS(pc_serial_funs,
            pc_serial_putc,
             pc_serial_getc,
             pc_serial_set_config,
             pc_serial_start_xmit,
             pc_serial_stop_xmit
);
```

eCos调试与测试

- 调试技术
  - Printf
  - 普通的硬件调试器
  - Gdb stub＋gdb
- eCos测试
  - eCos模块自带的单元测试用例

WindowsCE结构与大小

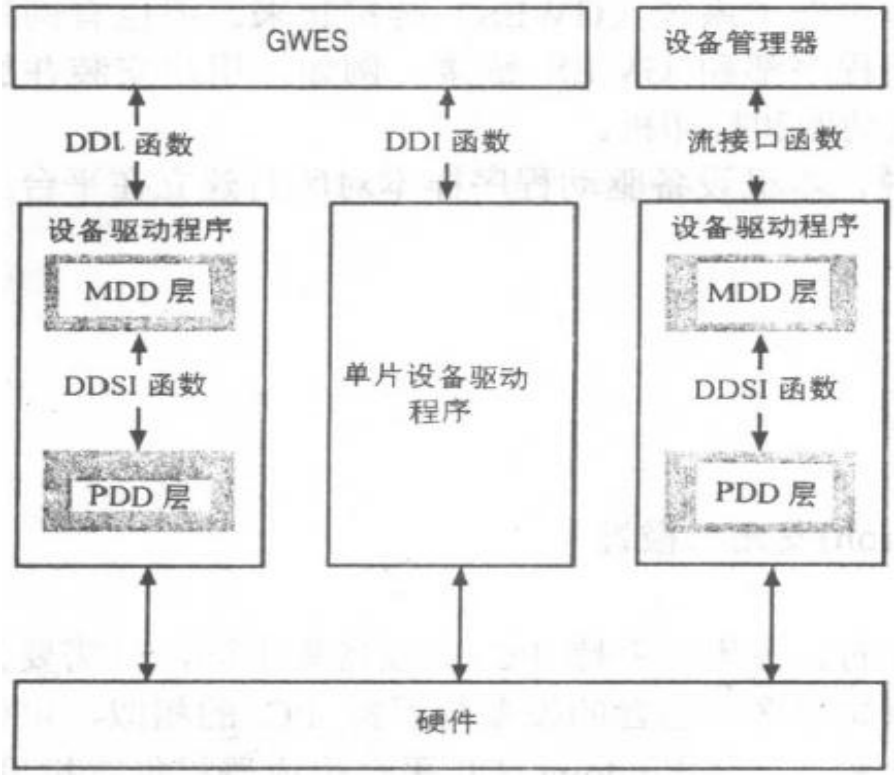
- WindowsCE操作系统是多线程操作系统
- 内核、系统模块、应用程序各为独立文件，共同组成rom image部署
- 一般情况下，rom image几M到几十M

WindowsCE版权与硬件支持

- WindowsCE遵守微软私有版权
  - Run－time license
- WinCE支持的体系结构
  - Arm
  - Mips
  - X86
  - SuperH

WindowsCE 驱动开发－串口

- 驱动层次结构



实现串口MDD与PDD接口DDSI

```
typedef struct __HWOBJ {
    ULONG BindFlags; // Flags controlling MDD behaviour. Se above.
    DWORD dwIntID; // Interrupt Identifier used if THREAD_AT_INIT or THREAD_AT_OPEN
    PHW_VTBL pFuncTbl;
    } HWOBJ, *PHWOBJ;
```

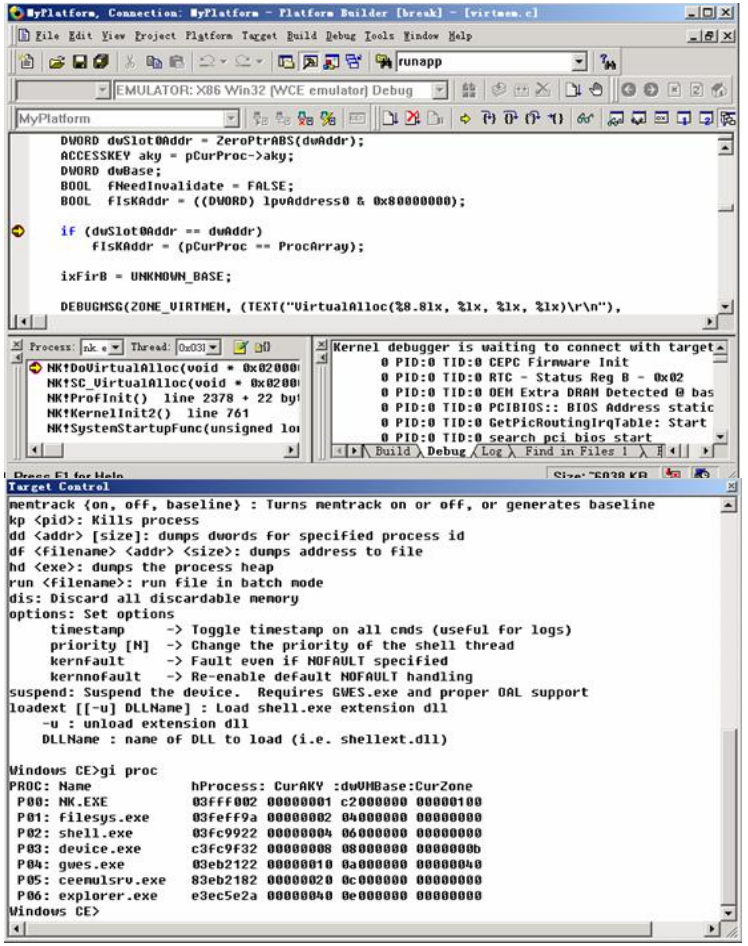
HW_VTBL则是代表具体硬件操作函数指针的集合

```
typedef struct __HW_VTBL {
    PVOID (*HWInit)(ULONG Identifier, PVOID pMDDContext, PHWOBJ pHWObj);
    BOOL (*HWPostInit)(PVOID pHead);
    ULONG (*HWDeinit)(PVOID pHead);
    BOOL (*HWOpen)(PVOID pHead);
    ULONG (*HWClose)(PVOID pHead);

    ……
```

WindowsCE调试与测试

- 调试技术
  - RetailMsg、DebugMsg
  - KITL Debugger
  - KITL remote tools
  - CE target control
- WindowsCE测试
  - CETK C/S mode
  - CETK stand-alone mode



Q&A

谢谢！