

# 嵌入式命令管理系统架构的设计与实现

程文青 祝鹏 杨宗凯

(华中科技大学电子与信息工程系, 武汉 430074)

【摘要】结合具体实践,就一种在实时嵌入式系统 VxWorks 下实现的新颖的高集成度、高效率、易移植的基于命令行的管理系统架构的设计与实现进行具体论述,并给出与一般的命令管理系统实现方式的对比结果。

【关键词】嵌入式 VxWorks 命令管理系统 用户接口

## Design & Implementation of Embedded Command Line Management System Architecture

Cheng Wenqing Zhu Peng Yang Zongkai

(Dept. of Electronics & Information, HUST, Wuhan 430074)

【Abstract】This paper mainly discusses a new method of command line based management system architecture under the VxWorks system, and give out comparing result between command line based management system and common management system architecture.

【Keyword】embedded, VxWorks, command line management system, user interface

### 1 引言

嵌入式实时系统是随着信息技术和微电子技术的飞速发展而发展起来的一项新兴技术。随着电子技术的发展,嵌入式系统也在不断向着通用化、多样化、复杂化发展,这就使得对可移植的、功能强大、稳定高效的嵌入式管理系统的需求越来越显著。命令管理系统可以被视作一个高度智能的管理员,负责管理和控制复杂的资源和功能。这里介绍的就是这样一个在 VxWorks 下实现的仿 Cisco 命令管理系统架构<sup>[2]</sup>的设计与实现,该系统在笔者设计的接入路由器中管理着成千上万条配置命令,实践证明,该系统具有稳定、高效、智能、可移植性强等诸多优点。

### 2 嵌入式操作系统简介

#### 2.1 嵌入式操作系统

嵌入式系统一般指非 PC 系统,它包括硬件和软件两部分。硬件包括处理器/微处理器、存储器及外设器件和 I/O 端口、图形控制器等。软件部分包括操作系统软件(OS,要求实时和多任务操作)和应用程序编程。有时设计人员把这两种软件组合在一起。应用程序控制着系统的运作和行为;而操作系统控制着应用程序编程与硬件的交互作用。

#### 2.2 VxWorks 实时嵌入式操作系统

VxWorks 是由美国 WindRiver System 公司设计开发的一

种嵌入式实时操作系统(RTOS),具有高性能的微内核、快速实时响应、丰富的网络协议栈、可裁减性等特点。以其良好的可靠性和卓越的实时性被广泛地应用在各种嵌入式系统中。

该操作系统可以根据用户需求进行定制组合,其开放式结构和对工业标准的支持使开发者只需做少量的工作即可设计出有效的适合于不同要求的实时操作系统。<sup>[1]</sup>

### 3 基于命令行的命令管理系统

一般的命令管理系统是基于配置文件的命令管理系统,包括这几个部分:命令的录入、格式转换、配置信息的存储、配置信息的读入。

基于配置文件的管理系统工作过程分为以下三个部分:配置信息的存储,配置信息的装载,配置命令的管理。

#### 3.1 基于配置文件的命令管理架构

用户通过命令行输入配置命令,命令执行成功以后,将配置信息保存下来。配置信息的主体是各个命令执行程序,设计结构和保存和读取如图 1 所示。

这种方式在一般的操作系统中经常使用,该方式的特点是添加删除命令都比较方便,用户命令行接口和命令解析器简单,只需要很简单的管理系统即可很好地工作。

但是事物都存在两面,该方法也存在一些缺点,各个命令实体对配置信息的存储没有统一的格式,并且每个实体都

收稿日期 2003-05-21。

程文青:女,1964 年生,副教授,硕士生导师。主要研究方向为现代信息网络理论及其应用和现代数字信号处理技术。

祝鹏:男,1976 年生,在读硕士。主要研究方向为嵌入式系统应用,互联网理论及应用。

杨宗凯:男,1963 年生,副系主任,教授,博士生导师。主要研究方向为现代信息网络理论及其应用和现代数字信号处理技术。

有自己的格式转换器,存储位置也没有统一管理,这在一般的通用操作系统中不是什么大问题,但是在嵌入式系统中就是很严重的问题。由于嵌入式系统的存储空间和CPU速度等资源都非常有限,实时性也要求非常严格,这就需要有一个高度集中的管理系统来管理复杂的命令与配置信息。在这样的情况下,笔者设计出了基于命令行的管理系统架构。

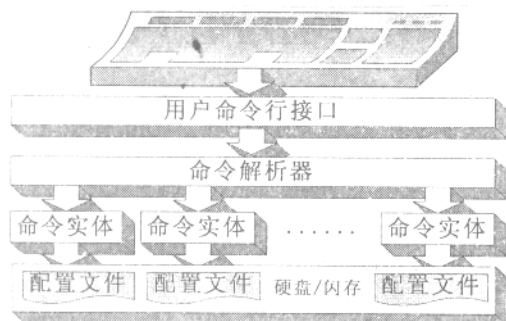


图 1(a) 保存结构

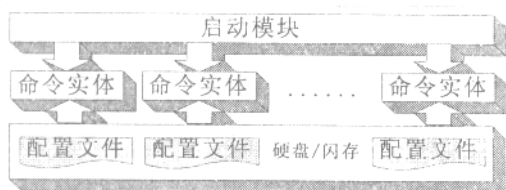


图 1(b) 读取结构

图 1 一般系统构架

### 3.2 基于命令行的命令管理架构设计

基于命令行的管理系统架构如图 2 所示,命令解释器不再和命令实体直接打交道,他们都分别和管理系统有接口调用关系;命令实体直接由管理系统调用控制;配置文件是集中管理的单一的配置文件;配置文件中存储的是用户输入的原始命令。

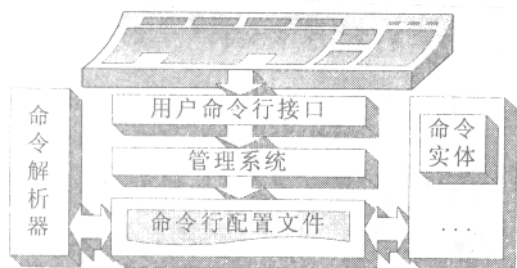


图 2(a) 保存结构

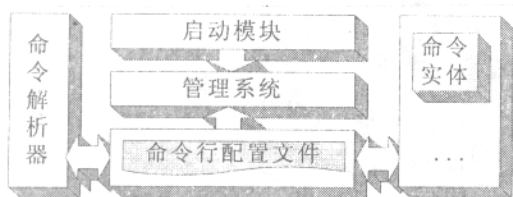


图 2(b) 读取结构

图 2 基于命令行的系统构架

从图 2 中可以看到保存结构和读取结构基本相似,命令解析器与管理系统接口单一;管理系统与命令实体也是单一接口;命令行配置文件只存一份,并且只和管理系统有接口,这就使接口更加明晰简单,资源使用效率更高。

### 3.3 基于命令行的命令管理架构实现

笔者设计的基于命令行的管理系统架构的工作过程是这样的,当用户输入一个命令时,管理系统将用户命令交给命令解析器解析,对于错误的命令输入,给出错误信息后重新接收用户输入。解析完成后,管理系统调用相应的命令实体,命令执行结果错误则给出错误信息重新输入,如果正确则将相应的命令以统一的格式写入命令行配置文件。

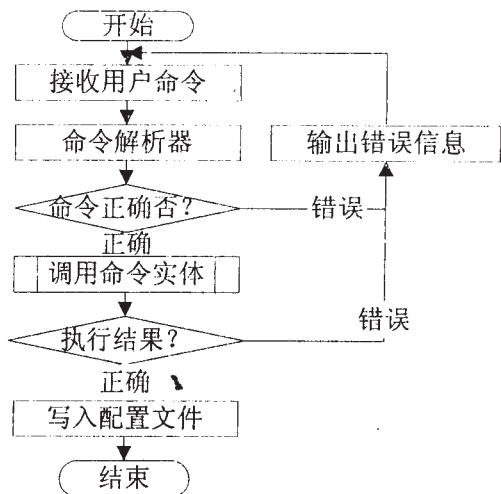


图 3(a) 保存过程

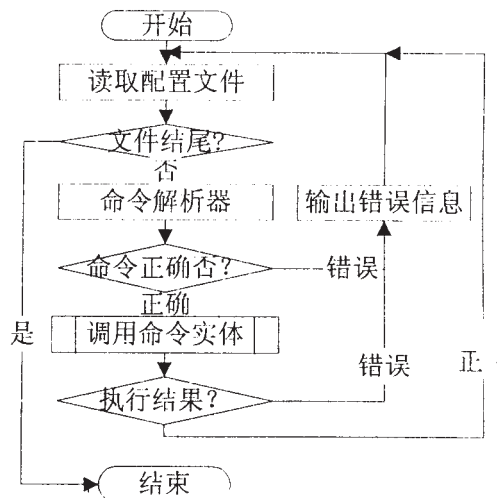


图 3(b) 读取过程

图 3 基于命令行的系统架构实现

用户重新启动系统的过程如下:启动模块调用管理系统,管理系统从硬盘或者Flash Rom中读入命令配置文件所保存的用户输入的原始命令,调用命令解析器,解析用户命令。如果命令正确,则调用相应的命令实体执行命令,执行结果正确的话,读取下一条命令,直到文件结尾。<sup>[3~4]</sup>

## 4 性能对比

表 1 列出了基于命令行的管理系统架构与一般的基于

(下转第 106 页)



图 2(b)第  $i+1$  帧图像



图 2(c)无配准差分结果图

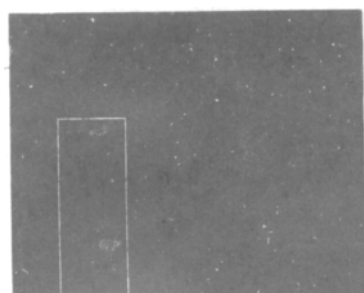


图 2(d)配准后差分结果图

图 2 实验结果图

由无配准差分的结果图可以看出，由于目标跟踪过程中，背景在摄像头中的成像也发生了变化，从而导致了图像中目标的难以辨别。而通过配准之后的差分结果图可以看出，此算法能够有效地消除背景成像变化的干扰，精确地检测出运动目标。

实验结果，第二帧相对于第一帧：摄像头水平方向向右偏移 22 个像素点，垂直方向无偏移，目标相对于上次检测水平向右移动了 30 个像素点，垂直向上移动了 3 个像素。系统发出的控制指令是水平向右移动 8 个像素，向上移动 3 个像素。

根据实验结果可以看出，该系统有相当好的配准精度，能够比较快速准确地检测到运动背景下的运动目标。

## 5 结论

使用图像相位相关配准算法，来进行运动背景下运动目标的检测，是一个较为精确和快捷可行的方法。该系统同时采用了前次控制指令与配准结果进行效验等多种自适应算法，大大提高了配准和检测的精度，而且此系统不会受到环境光线强度变化的影响，是一种可靠的运动目标检测跟踪系统。

## 参考文献

- 1 Uno T, Ejiri M, Tokunaga T. A Method of Real - Time Recognition of Moving Objects and Its Application. Pattern Recognition, 1976; 8: 201 ~ 208
- 2 李智勇, 沈振康, 杨卫平, 海新. 动态图象分析. 北京: 国防工业出版社, 1999
- 3 孙仲康, 沈振康. 数字图象处理及其应用. 北京: 国防工业出版社, 1985
- 4 A. 罗森菲尔德. 数字图象分析. 北京: 科学出版社, 1987
- 5 Kenneth. R. Castleman. 数字图象处理. 北京: 电子工业出版社, 1998
- 6 孙即祥, 王晓华, 钟山, 张帆, 史慧敏. 模式识别中的特征提取与计算机视觉不变量. 北京: 国防工业出版社
- 7 TMS320VC33 User's Guide, Texas Instrument, 2002

(上接第 103 页)

配置文件管理系统架构的优缺点性能对比。

表 1 基于配置文件的管理系统与基于命令行的管理系统的性能比较

性能对比	基于配置文件的管理系统	基于命令行的管理系统
资源利用率	较多	少
性能、效率	一般	好
接口数量	多( 模块接口格式不统一 )	少( 模块接口格式统一 )
接口复杂度	复杂	简单
可扩展性	较差	好( 较容易实现特殊要求 )
集中程度	低	高
实现复杂性	简单( 分散到各个命令 )	较复杂( 较集中 )

## 5 结论

这里介绍的命令行管理系统结构有着自己特有的优点，但是它也存在着实现起来比较复杂等不足。目前笔者将该系统应用于接入路由器的管理系统，达到很好的效果。

## 参考文献

- 1 WindRiver Corporation VxWorks Programmer's Guide 5. 4. Nov, 1999
- 2 Cisco Corporation, Cisco IOS 12. 0
- 3 Stevens W R. UNIX 环境高级编程. 北京: 机械工业出版社, 2002
- 4 刘腾红. 计算机操作系统原理与方法. 北京: 中国财政经济出版社, 1998