

A Home Multimedia Control Centers of Optimized Design

Weichang Feng

School of Computer and Communication Engineering Weifang University Weifang 261061, China

Email: fweichang@163.com

Abstract: E-Yuan Home multimedia system is used to help user to enjoy, search and integrate the plenty of multimedia resource on the internet. It used TV as the output device and user can watch the multimedia resource at real-time. It's fully controlled by a remote controller and also has a very friendly user interface. This article introduces its infrastructure, main technical ideas and you can also see some details about the remote control driver and how to solve the garbled characters problem.

Keyword: Linux, Embedded system, Web 2.0, RSS, TV, Remote Control

一款家庭多媒体控制中心的优化设计

冯伟昌

潍坊学院计算机与通信工程学院 潍坊,中国,261061

Email:fweichang@163.com

摘要: e源家庭多媒体中心是针对互联网上丰富的视音频资源而开发的一种能够自动搜索整合网络视音频资源,并传送到电视机端供用户实时播放观看,全程采用遥控器操作,简单易用的多媒体播放系统。本文介绍了该系统的结构原理、采用的主要技术及其创新点,并阐述了遥控器驱动程序和解决显示乱码问题的实现方案。

关键字: Linux; 嵌入式系统; Web2.0; RSS; 电视机; 遥控器

1 概述

e源家庭多媒体控制中心的主要功能是针对互联网上丰富的视音频资源而开发的一种能够自动搜索整合网络视频、音频资源,并传送到电视机端供用户实时播放观看,全程采用遥控器操作,简单易用的多媒体播放系统。除此之外,该系统还支持移动存储介质中绝大部分主流格式视频、音频文件播放功能以及主流格式图片文件的浏览功能。

2 系统介绍

e源家庭多媒体控制中心选用嵌入式系统进行开发,目的是最大限度地降低成本。

嵌入式系统无疑是当前最热门最有发展前途的IT应用领域之一,特别是随着消费家电的智能化,嵌入式更重要。像我们平常见到的手机、电子字典、可视电话、MP3播放器、数字摄像机(DV)、高清电视(HDTV)、游戏机、智能玩具等都是典型的嵌入式系统。

本系统包括硬件和软件两部分。

2.1 系统硬件设计

系统硬件主要包括:主板、电源、内存、硬盘、红外遥控器和主机外壳。

硬件部分中最主要的是一块工控主板。但一款工控主板的在板功能往往是固定的,市场对主板功能要求的差异化越来越大,这就要求工控主板具有很强的扩展功能,以满足不同客户的需求。

本系统主板挑选了J7F2WE1G5D嵌入式高性能主板。该主板主要优点为:

采用威盛CN700芯片组,支持威盛C7®系列处理器,采用高带宽V4总线,支持DDR2存储模式,整合威盛UniChrome™ Pro IGP核心,采用ChromotionCE视频显示引擎,实现硬件MPEG-2播放,支持各种数字视频格式,支持分辨率为1080p的HDTV,兼容DVI或TV编码器,支持带宽2GB的DDR2 533或DDR400内存,拥有高速V-Link接口连接威盛VT8237A南桥芯片,传输速度可达533MB/s,支持SATA、SATA II和V-RAID设备,提

供两个 COM 接口和 8 个 USB2.0 接口，支持 RAID 0、RAID 1 和 RAID+1 阵列，支持威盛 Vinyl 高清音频，通过威盛 Velocity 控制器可支持高吞吐量的千兆以太网。

2.2 系统软件设计

软件部分主要包括嵌入式 Linux 操作系统及其应用软件。Linux 操作系统最成功的便是在嵌入式领域的应用。在硬件设计完成之后，各种功能就全靠软件来实现了，嵌入式产品的增值很大程度上取决于嵌入式应用软件水平。也就是说产品的智能化水平是由软件决定的。

本系统软件设计主要完成两大编程：基于 linux 操作系统、支持所有硬件的接口驱动程序编程和自动搜索整合网络视音频资源的算法设计编程。软件系统包括基础子系统、多媒体子系统和人机交互子系统。各子系统的功能描述如下：

基础子系统：包含一些基础库和基本功能，以方便其它子系统使用。

多媒体子系统：核心子系统，包含所有与媒体相关的输入输出功能。

人机交互子系统：使用户能快速、稳定的与系统进行交互。

系统数据流向控制原理如图 1 所示。

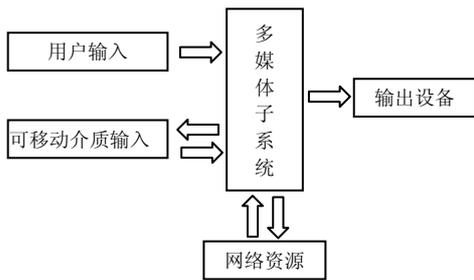


Figure 1. System data flow control principle
图 1. 系统数据流向控制原理图

多媒体子系统是整个项目设计的核心。其原理框架如图 2 所示。

3 主要技术特点

3.1 根据主板使用的 cpu 细节调整指令体系架构

根据工控主板使用的 cpu 细节调整 linux kernel 硬件指令体系架构，以使整个软件系统与硬件指令集更密切结合，如图 3 所示。

3.2 设计和实现网络资源整合、优选功能

本系统两大特点之一是：用户无需电脑，只要有宽带网线，连接本系统就能在任何一台电视机上在线搜索并即时观看网络视频。

对于自动搜索整合网络视音频资源的研究，最主要的就是设计算法对网络视音频资源进行多栏目编程，采用 WEB2.0 技术中的 RSS 功能订阅提取网站的影视内容聚合进每一个主题栏目程序，并即时创建该主题栏目的搜索结果视图，从而供用户自由选择并完成在线播放或下载存储功能。基于 RSS 的工作原理见图 4 所示。

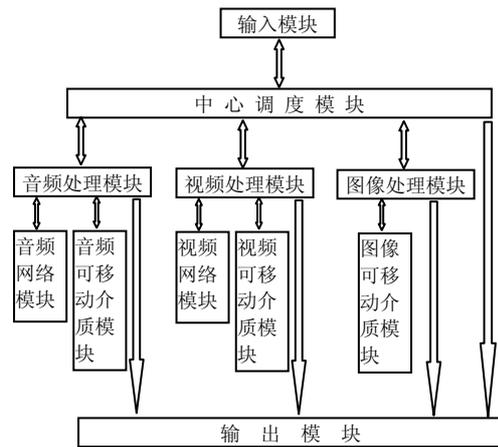


Figure 2. The principle of MMS
图 2. 多媒体子系统原理框架

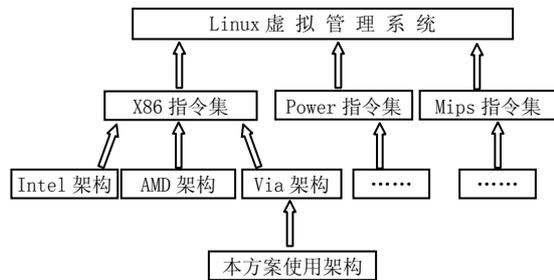


Figure 3. Adjusting the linux kernel hardware instruction architecture according to the cpu on the motherboard
图 3. 针对工控主板使用最贴近硬件的架构指令集系统

3.3 开发遥控器驱动程序

本系统两大特点之二是：操作简便。本系统使用红外遥控器操作，无论男女老少，都可以通过简单的遥控操作来观看影视节目、欣赏音乐和照片。

没有电脑，不使用键盘和鼠标，所有操作被一个红外遥控器取代，故编写遥控器驱动程序至关重要。本系统依托 linux input 子系统框架,努力使遥控功能强大、稳定。

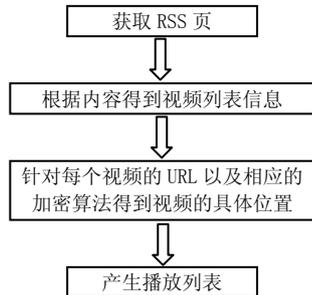


Figure 4. RSS data work flow
图 4.基于 RSS 的工作原理图

3.3.1 注册硬件设备

驱动层通过调用 Input_register_device 函数和 Input_Unregister_device 函数来向输入子系统中注册和注销输入设备。下面是部分代码实现。

```

struct input_dev remote_dev;
static int __init remote_init(void)
{
    memset(&remote_dev, 0, sizeof(struct
input_dev));
    init_input_dev(&remote_dev);
    .....
    remote_dev.name = "Remote control device";
    .....
    remote_dev.id.bustype = BUS_HOST;
    remote_dev.id.vendor = 0x0492;
    remote_dev.id.product = 0x0e73;
    .....
    set_bit(EV_KEY, remote_dev.evbit);
    set_bit(KEY_1, remote_dev.keybit);
    set_bit(KEY_2, remote_dev.keybit);
    .....
    input_register_device(&remote_dev);
    return 0;}
    
```

3.3.2 注册 Input Handler

在创建具体的设备节点之前，Event Handler 层需要先注册一类设备的输入事件处理函数及相关接口。下面是部分代码实现。

```

static struct input_handler remotedevice_handler =
{
    event: remotedevice_event,
    connect: remotedevice_connect,
    disconnect: remotedevice_disconnect,
    fops: &remotedevice_fops,
}
    
```

```

minor: REMOTEDEV_MINOR_BASE,
.....
};
static int __init remotedevice_init(void)
{input_register_handler(&remotedevice_handler);
memset(&remotedevice_mix, 0, sizeof(struct
remotedevice));z
init_waitqueue_head(&remotedevice_mix.wait);
remotedevice_table[REMOTEDEV_MIX] =
&remotedevice_mix;
.....
remotedevice_mix.devfs =
input_register_minor("remote", REMOTEDEV_MIX,
REMOTEDEV_MINOR_BASE);
.....
return 0;}
    
```

3.4 改进系统代码的汉化方式以解决乱码问题

为支持世界上的所有语言，需要一种具有八位字节字符编码策略的字符编码系统，它的字符应多于 ASCII(一种使用无符号字节的扩展版本)的 2^8 = 256 个字符。Unicode 就是这样一种字符编码系统，它具有由 128 个三维组(带有由大量字符编码方案的方法支持的 94,140 个定义好的字符值)组成的四维编码空间，在 Linux 中更流行的字符编码方案是 Unicode 转换格式 UTF-8。

Linux 系统本身不提供对 UTF-8 字符集和国内多种通用字符集相互转换的支持，故在数据交换时将出现很多问题(如在汉字显示问题上出现乱码)，需要专门为这些编码之间的差异编写应用软件，即将 UTF-8 字符集和国内多种通用字符集的互换添加到 Linux 应用程序中，以解决乱码问题。以下是用到的部分函数结构举例：

```

size_t wcsrtombs(char *dest, const wchar_t **src,
size_t len, mbstate_t *ps);
size_t mbstowcs(wchar_t *pwcs, const char
*s,size_t n);
int wcwidth(wchar_t wc);
.....
int UTF2Uni(const char* src, std::wstring &t)
{.....
return 0;}
int Uni2UTF(wchar_t wchar, char *utf8)
{.....
return len;}
    
```

4 结束语

本文作者创新点：利用 WEB2.0 技术中的 RSS 订阅功能，设计了一种新算法，能够将网络视音频资源重新按栏目整合，供用户脱离电脑直接在电视机端实

时播放。

目前，能够提供对 RSS 支持的 Web2.0 站点发展迅速，RSS 已经成为当前最成功的 XML 应用。随着互联网的带宽和上网人数的迅速增长，不断扩大的宽带用户群体为网络视频产业的发展提供了庞大的用户基础，相信本系统研发技术具有广阔的市场推广前景。

References (参考文献)

- [1] FENG Wei-chang. The Design of E-Yuan Home Multimedia System [J]. *Microcomputer Information*, 2009, 6-2: 99-101.
冯伟昌. e 源家庭多媒体中心系统设计 [J]. 微计算机信息, 2009, 6-2: 99-101.
- [2] TENG Chun-tao, HUANG Bing, MA Xin-ping. Research and application of file system in embedded Linux[J]. *Microcomputer Information*, 2008, 11-2: 88-90.
滕春涛, 黄冰, 马新平. 嵌入式 Linux 文件系统的研究与应用 [J]. 微计算机信息, 2008, 11-2: 88-90.
- [3] Xiao Gang, Li JiKou, Chang WeiGong, Ding ZhongLin. The realization of USB driving program in embedded Linux [J]. *Microcomputer Information*, 2007, 9-2: 86-88.
肖刚, 李纪扣. 嵌入式 Linux 下 USB 驱动的实现 [J]. 微计算机信息, 2007, 9-2: 86-88.
- [4] Liu Miao. Embedded system interface design and linux driver development [M]. Beijing, Press of Beihang University, 2006.
刘 淼. 嵌入式系统接口设计与 Linux 驱动程序开发 [M]. 北京: 航空航天大学出版社, 2006.
- [5] Wei HongXing. Embedded systems designer tutorial [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2006.
魏洪兴. 嵌入式系统设计师教程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.