

基于 QT 与 Ffmpeg 硬件解码功能多媒体播放器

廖礼江¹, 袁建涛²

(1. 华南理工大学自动化科学与工程学院, 广州 510641; 2. 电信科学技术研究院, 上海 200032)

摘要: 介绍一种对管道机器人进行无线控制、并具有无线图像传输、储存、回放功能的多媒体播放器, 使得触摸屏技术以及无线传输技术在工业界得到应用。在具有 ARM 9 的内核的 GM8180 硬件平台上, 并采用 QT 开发美观、使用同时具有友好的人机交互功能的用户界面。

关键词: 嵌入式系统; QT; Ffmpeg; 管道机器人

A multimedia player based on QT and hardware codec with Ffmpeg

LIAO Li-jiang¹, YUAN Jian-tao²

(1. College of Automation Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China;

2. Academy of Telecommunications Technology, Shanghai 200032, China)

Abstract: An introduction of a multimedia player in a pipeline wireless robot with the function of wireless image transmission, storage, playback is presented, touch-screen technology and wireless transmission technology are applied in the industrial sector. Under the GM8180 hardware platform with the ARM 9 core, it develops GUI with both a friendly interactive features using QT beautiful.

Key words: embedded systems; QT; Ffmpeg; pipeline robot

1 系统整体设计

整个系统具有图像接受、截图功能、视频实时显示、视频播放功能, 视频录像、存储功能。图像采集由管道机器人的下位机的摄像头完成, 再通过 2.4G FM 无线传输方式将采集到的 YUV 格式的图像无压缩方式送到多媒体播放器上, 通过 GM8180 内置的编码器 (FTMCP210) 将图像编码为 MPEG4 AVC/JVT/H.264 视频标准。

2 硬件设计及实现

本课题采用台湾升迈科技^[1]的 GM8180, 适用于 H.264/MPEG-4/JPEG 编解码, 特别是互联网的 IP 监控, IPTV 等数字视频服务器架设。基于 ARM 的 CPU FA626 最高可以达到 500MHz, 在纯硬件视频编解码的架构下, 它可以用于音频编解码运算或智能监控应用, 如物体或人脸的识别。H.264 编码器支持 1280 × 720 像素 30fps 或 1280 × 960 像素 22.5fps 的比特流。GM8180 可用于视频服务器、PCI 编解码适配器的多通道压缩或解压缩。

整个系统^[2]如图 1 所示由主控器 CPU 和 13 个

模块组成, 这 13 个模块分别是: 电源模块、视频模块、音频模块、RAM、FLASH、Ethernet 模块、串口模块、USB 模块、图像无线传输模块、SATA 模块、LCD 显示模块、复位模块、时钟模块。

视频图像的无线传输是依靠电磁波在空间传播达到传送目的的, 目前基本上是采用微波频段, 可以分为专用视频无线传输设备、移动通信网络和无线局域网传输图像几类。

专用视频无线传输设备有由无线视频传输由发射机、接收机及其天线组成, 每对发射机和接收机有相同的频率, 除传输图像外, 还可传输声音。无线视频传输具有一定的穿透性, 但在应用时是有限制的, 如无线传输设备在采用 2.4GHz 频率, 一般只能传 200 ~ 300m, 若试图通过增大功率来传得更远, 则可能会因干扰正常的无线电通讯而受到限制。微波视频传输可以是固定 (基站) 型, 也可以是移动型 (车

收稿日期: 2011-11-09

基金项目: 广东省自然科学基金项目 (10151064101000075); 中央高校基本科研业务费专项资金 (20112M0126)

作者简介: 廖礼江 (1985-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为嵌入式系统。

载或个人携带)。移动通信网络现在在 GSM 通信系统和 3G 网络,尤其 3G 网络具有宽带宽和稳定传输的特点。无线局域网常常以无线网卡作为无线局域网的接口,同时还要借助无线局域网的接入点(无线 AP)作为无线网关。本项目采用的是专用视频无线传输设备这中方案。

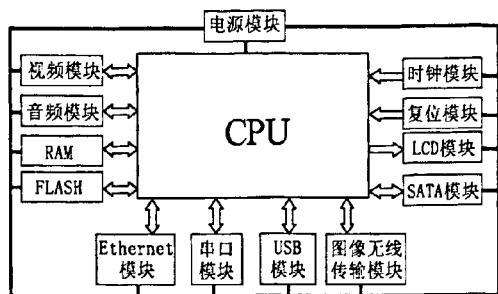


图1 系统组成

3 软件设计及其实现

3.1 软件界面设计思路

一种就是采用 QT 作为一个外壳成为 FFmpeg 前端界面,在 QT 程序中通过 QT 系统函数调用 shell 而实现。这种方法简洁,易于实现,但是前提要有可以利用的现成程序包括视频播放程序 fplay、视频编解码程序 ffmpeg。这样独立的程序太多,不便于打包,同时需要添加别的功能的话,开发就变的更加复杂了。第二种方法是提取 fplay 程序中的播放部分,ffmpeg 中的视频编解码部分作为 QT 程序的子程序。通过修改 QT 程序就可以满足用户需要的界面了。这种方法好处就是便于修改程序,尤其是对扩充性比较强的项目当中十分适合。基于界面的实用性和灵活性综合考虑,本项目选择了第二种方法。

3.2 软件实现及流程

嵌入式媒体播放器架构设计方案^[3-5]如图2所示。通过使用纯 C++ 语言开发来支持嵌入式 Linux 系统,采用 Qt/Embedded 作为 GUI 来提供强大的用户界面,实现一个开放式的插件接口来增强扩展性,利用内核帧缓冲来输出,消除对特定架构的依赖,从而保证可移植性。媒体播放器属于上层应用程序,位于 Linux 用户空间。

在用户界面上有不同的控件选择不同的功能,分别有录像存储功能、视频播放功能、截图功能、实时显示以及机器人下位机控制界面切换按钮。主进程采用阻塞式控制,在视频录像以及视频播放时视频与音频采用不同的线程进行分别处理,在硬件编解码时采用不同的 DSP 模块进行分别处理信号。在选择硬件编解码还是软件编解码时,默认是采用

硬件编解码,因为采用软件解码时视频部分具有局部的时间延时。在视频输入是可以采用无线视频输入,也可以通过 AV 接口进行视频输入。同时视频输出除了采用 LCD 显示输出也可以选择 AV 接口输出到别的显示器上。对于显示模式,采用的是自动切换模式,AV 输出时,采用的是 YUV 格式输出,LCD 显示输出时则采用的是 RGB 模式输出。

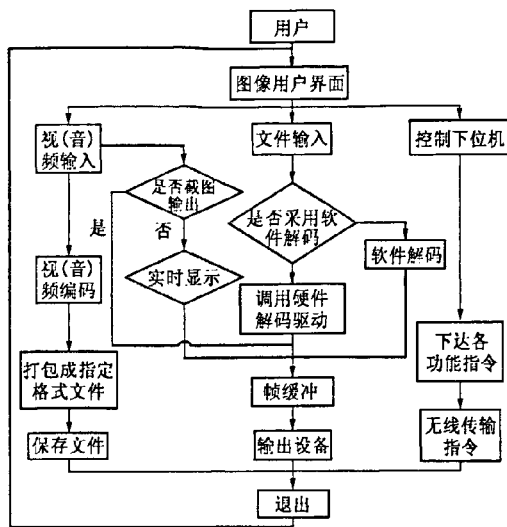


图2 嵌入式媒体播放器架构设计方案

FFmpeg^[6]是一个集录制、转换、音/视频编解码功能为一体的完整的开源解决方案。FFmpeg 的开发是基于 Linux 操作系统,但是可以在大多数操作系统中编译和使用。FFmpeg 支持 MPEG, DivX, MPEG4, AC3, DV, FLV 等 40 多种编码, AVI, MPEG, OGG, Matroska, ASF 等 90 多种解码, TCPMP, VLC, MPlayer 等开源播放器都用到了 FFmpeg。FFmpeg 主目录下主要有 libavcodec, libavformat 和 libavutil 等子目录。其中 libavcodec 用于存放各个 encode/decode 模块, libavformat 用于存放 muxer/demuxer 模块, libavutil 用于存放内存操作等辅助性模块。

ffmpeg 主要有 encode/decode, muxer/demuxer 和内存操作 3 个模块。Encode/decode 模块用于音视频的编码和解码,存放在 libavcodec 子目录中; muxer/demuxer 模块用于音频和视频的合并与分离(也称混合器模块),存放在 libavformat 目录中;内存等常用模块存放于 libavutil 目录中。解码基本流程共分 4 步:

(1) 注册所有可能用到的编解码器和混合器。Av_register_all(void) 函数中通过执行 register_mux-demux(x,x) 和 register_encodec(x,x), (下转第 81 页)

$$F_t = 0.223 v_f^{0.719} a_p^{1.18} B$$

a_p ——切割深度

v_f ——进给速度

B ——金刚石节块宽度

将参数带入公式后,得到 $F_t = 174.61 \text{ N}$, $F_f = 92.52 \text{ N}$ 。切割力确定后,可根据力的大小计算功率,选择电动机。

3 倒棱机的创新特点

(1) 利用机械代替人工作业,可实现连续加工,提高了生产率和成品率。

(2) 使用弹性滚柱与橡胶传送带结合使瓷砖与锯片的相对位置固定在切割平面,避免碰瓷,有效降低废品率。

(3) 切割机与机架之间用燕尾槽和蝶尾手拧螺钉连接,拆方便,一机多用。

(4) 切割机拆卸后,整机尺寸为 $400 \times 300 \times 210 \text{ mm}$,结构紧凑,方便携带。

4 装配机运动仿真

4.1 零件的三维造型设计

应用 Pro/Engineer 拉伸、旋转、镜像等特征工具完成倒棱机的各零部件的三维设计,并依据工艺及外观随时修改各尺寸,从而达到结构最优的目的。

4.2 机构装配及运动仿真中应注意的问题

在 Pro/Engineer 中,机构装配即在运动部件与主体部件之间建立运动约束。在机构装配时须注意运动部件和其主体一定不能颠倒,否则无法实现运

动仿真。各部件按运动关系建立相应的运动约束并装配好后,根据运动关系建立伺服电机,便可实现整机的运动仿真。整机仿真如图 3 所示。

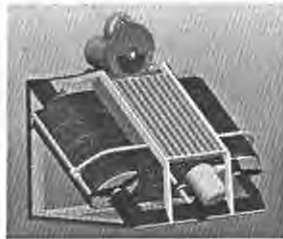


图3 整机仿真图

5 结束语

通过对倒棱机的工作原理的分析,确定了半自动瓷砖倒棱机的整体设计方案。首次设计出具有瓷砖倒棱功能的半自动化专用机械,且整机机构尺寸小,效率高,成本低,适应社会需求,具有很高的实用价值和市场推广价值。

参考文献:

- [1] 赵民. 石材加工工具与技术[M]. 北京:电子工业出版社,2009.
- [2] 张进胜,等. 饰面石材加工技术[M]. 北京:化学工业出版社,2007.
- [3] 郑春英,张进胜,等. 金刚石圆锯片锯解花岗石切削力及参数优化的实验研究[J]. 工具技术,2010,44.
- [4] 王成勇,刘培德,等. 石材切削力与切削刀具研究[J]. 非金属矿,1990(4).
- [5] 石博强,申焱华,等. ADAMS 基础与工程范例教程[M]. 北京:中国铁道出版社,2007:164-169.
- [6] 郑凯,胡仁喜,等. ADAMS2005 机械设计高级应用实例[M]. 北京:机械工业出版社,2006:60-79.

责任编辑:么丽革

(上接第78页)

把所有 ffmpeg 支持的混合器和编解码器相关信息以链式的结构存放在内存中。

(2) 打开视频文件。av_open_inpu_file(AVFormat - Context * ic_pt, const char * filename, AVInputFormat * fnt, int buf_size, AVFormatParameters * ap) 函数中检测文件的格式,根据文件格式从链式的混合器中找到相对应的混合器(demux)并分离出视频信息。

(3) 获取视频信息。通过 av_find_stream_info(AV - FormatContext * ic) 函数获取视频格式。根据视频格式,在链式的视频解码器中找到相应的视频解码器,并通过 avcodec_open(AVCodecContext * avctx, AVCodec * codec) 函数将解码器打开用于下一步视频的解码。

(4) 解码一帧视频,通过 avcodec_decode_video(AVCodecContext * avctx, AVFrame * picture, int * got_picture_ptr, const uint8_t * buf, int buf_size) 函数解码一帧视频。ffmpeg 的编码过程与解码过程类似,不同

的是第(3)步根据要求编码的格式在链式的视频编解码器中找到相应的视频编码器,并执行编码过程。

4 结束语

本文基于 GM8180ARM 平台,充分利用 GM8180 所集成的资源模块,同时利用 Linux 下 ffmpeg 所提供开源编解码库,适当的裁剪和修改使其适合 GM8180 平台。最后在用户前端采用了 QT 应用程序开发出来的 GUI,可以使之具有与用户进行友好的交互作用。

参考文献:

- [1] [EB/OL]. <http://www.grain-media.com/>.
- [2] 李国辉. 基于 ARM 的 MP3 播放器设计与实现[J]. 现代电子技术,2011.
- [3] 刘建敏,杨斌. 嵌入式 Linux 下基于 ffmpeg 的视频硬件编解码,单片机与嵌入式系统[Z]. 2011.
- [4] 陈云鹤. 基于 QT 的嵌入式媒体播放器的设计与实现[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库,2006.
- [5] 王建民,张宏壮. 基于 Qt 的嵌入式媒体播放器系统的设计[J]. 微计算机信息,2008.
- [6] [EB/OL]. <http://www.ffmpeg.org/>.

责任编辑:刘新彩

基于QT与Ffmpeg硬件解码功能多媒体播放器

作者: [寥礼江, 袁建涛, LIAO Li-jiang, YUAN Jian-tao](#)
作者单位: [寥礼江, LIAO Li-jiang \(华南理工大学自动化科学与工程学院, 广州, 510641\), 袁建涛, YUAN Jian-tao \(电信科学技术研究院, 上海, 200032\)](#)
刊名: [信息技术](#) **ISTIC**
英文刊名: [Information Technology](#)
年, 卷(期): 2012 (5)

参考文献(6条)

1. [查看详情](#)
2. [李国辉](#) [基于ARM的MP3播放器设计与实现](#) 2011
3. [刘建敏; 杨斌](#) [嵌入式Linux下基于ffmpeg的视频硬件编解码, 单片机与嵌入式系统](#) 2011
4. [陈云鹤](#) [基于QT的嵌入式媒体播放器的设计与实现](#) 2006
5. [王建民; 张宏壮](#) [基于Qt的嵌入式媒体播放器系统的设计](#) 2008
6. [查看详情](#)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_xxjs201205020.aspx