

# 基于达芬奇平台的微波视频监控系统

赵 勇

(北京大学深圳研究生院集成微系统重点实验室 深圳 518055)

**摘 要:**基于先进的 DSP 达芬奇平台和 H. 264 编码技术,本文设计了微波视频监控系统。实验测试性能的结果表明:在 64 K 带宽环境下实现 CIF 的图像监控,监控帧率可达到每秒 2~5 帧左右,时间延迟在 2~3 s,满足作为监控目的基本要求;如果绑定  $6 \times 64K = 384K$  的通道,则能够在小于 384K 的带宽下,完成高质量的 D1 (704X576)图像高分辨率的视频图像的连续传输,实现满足设计要求。画面质量的平均 PSNR 在 30 dB 左右,满足视觉需要,可以有效地辨认不法闯入分子的身份,并且可以应用于其他监控环境中。

**关键词:**监控系统;达芬奇平台;H. 264 编码;RTP

**中图分类号:**TN124 **文献标识码:**B

## Microwave video surveillance system based on DaVinci platform

Zhao Yong

(Integrated Microsystems Key Lab, Shenzhen Graduate School,  
Peking University, Shenzhen 518055, China)

**Abstract:** Based on DaVinci platform and H. 264 encode technique, microwave video surveillance system was designed. Performance test indicates that, CIF image can attain 2~5 frame/second when bandwidth is 64K. While when the channel is of  $6 \times 64K = 384K$  bandwidth, high performance D1 (704X576) image of high performance can transmit continuously and meet design requirement. The image performance's PSNR is about 30 dB and it meets vision requirement and is effective for illegal interloper identification.

**Keywords:** video surveillance system; DaVinci platform; H. 264 encode technique; RTP

## 0 引 言

电力系统是国民经济的主动脉,是人民正常生活最基本、最必须的保障;并且,随着现代社会的发展,人们对电力的依赖越来越强烈。因此,保障电力系统的正常运行是十分必要的。

为了保证电力设施的安全运行,需要视频图像监控系统。由于微波站已经安装了微波传输通道,因此可以采用现有的微波通道,就地取材。

微波通道的主要缺点是带宽窄、误码率高。采用世界上最先进的压缩标准是 H. 264,以构成高质量的图像监控系统。为了能够采用这一最新的视频压缩技术,采用由德州仪器(TI)公司最新推出的



(2) TMS320C644x SoC Analyzer。它是一个单一的图形化系统,帮助开发人员发现系统运行的瓶颈,找出问题并加以解决。它包括:系统集成、负载分布、数据输入输出等各种行为。

(3) Monta Vista 操作系统:Monta Vista 是公认的十分稳定的 Linux 操作系统,但 DVSDK 中专为数字视频应用而进行了大量的优化,使其成为支撑视频处理最优秀的作业系统。

### 3 视频压缩技术 H.264 的应用

H.264 的基本流程是编码器先将图像分割成图片,图片再分为宏块,对于每个宏块根据帧的类型分别加以处理。对于独立(I)帧,采用所谓的帧内预测,对非独立帧,采用帧间预测,即所谓的运动搜索,然后进行预测。并对预测采用 DCT 变换,最后采用熵编码(算术或变码长编码)。H.264 由于采用了以下技术使压缩比大幅提高:

(1)1/4、1/8 运动搜索技术,使运动搜索的匹配精度提高;

(2)多参考帧技术;

(3)帧内的精细预测技术;

(4)4×4 小块预测技术,使图块更加容易匹配。

在 H.264 的基础上我们还进行了以下改进:

(1)应用视觉模型进一步减少视频信号所占的带宽。即对变换较大的图像部分采用较大的量化步长,较平坦的部分采用较小的量化步长。压缩后的图像质量与没有采用视觉模型的图像,几乎没有明显的区别,或只有一点点的降低,但图像的压缩比可增加可达 10%左右。但 PSNR 上反映出来的误差稍大,但对很多应用来讲,人们并不很关心具体的 PSNR 的大小。而以眼见为实的东西为准。

假设基准的量化水平为  $q$ , 欲进行变换的块的变化量,从横向相邻像素的绝对误差之和为  $\Delta$ :

$$\Delta = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n-1} |p(i,j) - p(i,j+1)| + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{n-1} |p(i,j) - p(i+1,j)| \quad (1)$$

式中: $n$  为块的大小(4 或 8), $p(i,j)$  为该位置上的像素值。则该块的新的量化水平将被调节为:

$$Q = \begin{cases} q_{\min}, & \text{if } (q + \text{floor}(\mu\Delta) < q_{\min}) \\ q + \text{floor}(\mu\Delta), & \text{otherwise} \\ q_{\max}, & \text{if } (q + \text{floor}(\mu\Delta) > q_{\max}) \end{cases} \quad (2)$$

式中: $q_{\min}$ ,  $q_{\max}$  为设定的最小和最大量化水平(10, 51), $\text{floor}$  表示取整数运算, $\mu$  为调节系数。其中对 MPEG 的测试系列 news(CIF)进行压缩后有以下结果:尽管 PSNR 略差,但视觉上的差别不是很大,比较如图 3 所示。

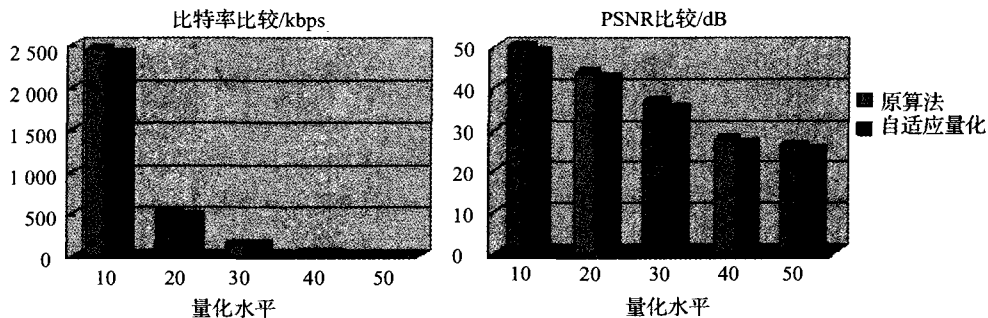


图 3 应用视觉模型与原算法比较

(1)双指标的运动搜索。几乎所有现在的运动搜索都用的是一个单一的指标,即绝对误差和 SAD,在很多 DSP 中都有针对求 SAD 的指令,如 TI 的 C6000 系列等。其实应用双指标更能有效地

进行运动搜索。而且更能较为精确地找到匹配模块的位置,从而提高编码效率。更重要的是,双指标运动搜索更容易实现智能化判断小块是否是由前一幅图像中的某一小块移动而来,因而不再需要

进行编码,从而提高编码效率。其效果见图 4。

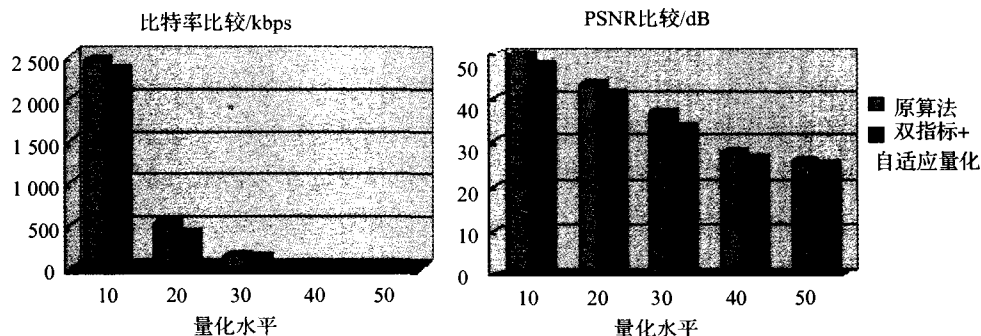


图 4 原算法与双指标自适应量化算法比较

(3)多分辨率分析下(Multi-resolution)的双指标运动搜索,即应用小波变换的 Lifting-Scheme 将图像分解在不同的分辨率下,首先在最粗的分辨率下得到运动矢量的一个概貌性的描述,然后在逐渐地在高分辨率的图像中细化运动矢量,这样既可较快地找到运动矢量,又可避免陷入局部的极小值,软件界面如图 5 所示。



图 5 中心监控软件的界面

## 4 结 论

我们在德州仪器公司的 DVEVM 的硬件基础之上,设计了视频传输系我们在德州仪器公司的 DVEVM 的硬件基础之上,设计了视频传输系统的硬件结构,并开发了视频终端的软件和中心站接收视频的软件,完成了整个系统的开发。性能测试表明:在 64 K 带宽环境下实现 CIF 的图像监控,监控帧率可达每秒 2~5 帧左右,时间延迟在 2~3 s,满足作为监控目的基本要求;如果绑定 6×64 K=384 K 的通道,则能够在小于 384 K 的带宽下,完

成高质量的 D1(704×576)图像高分辨率的视频图像的连续传输,实现设计要求。画面质量的平均 PSNR 在 30 dB 左右,满足视觉需要,可以辨认不法闯入分子的身份。

## 参考文献

- [1] Philip SAA7146A datasheet,1998.4[Z].
- [2] Philip SAA7111A datasheet,1998.5[Z].
- [3] Henning Schulzrinne, RTP: About RTP and the Audio-Video Transport Working Group[EB/OL]. <http://www.cs.columbia.edu/~hgs/rtp/>, 2003-12-05
- [4] Kolin Perkins. RTP: Audio and Video for the Internet[EB/OL]. <http://www.awprofessional.com>, 2003-06-12
- [5] SCHULZRINNE H, CASNER S, FREDERICK R, et al. RTP:transport protocol for real-time applications [C]. Internet Engineering Task Force, RFC1889, 1996.
- [6] BUSSE I, DEFFNER B, SCHULZRINNE H. Dynamic QoS control of multimedia applications based on RTP[J]. Computer Communications, 1996, 19-1: 49-58.
- [7] HARTANTO F, SIRISENA H R. Hybrid error control mechanism for video transmission in the wireless IP networks[C]in Proc. of IEEE Tenth Workshop on Local and Metropolitan Area Networks (LANMAN'99), Sydney, Australia, Nov. 1999.

(下转第 89 页)

e 流向 d 的基极电流减少,三极管输出电流减少,负载两端得到的电压减少,短路电流得到限制。

第三种解释方法是,因为 ad 两点的电压恒定,ae 两点的电压等于 ad 两点的电压减去 1.2 伏,也是恒定,正电源输出的最大电流等于 ae 两点的电压除以所以 ae 两点的电阻。可见,正电源输出的最大电流值大小由该电压决定,超出的电流不提供,确保电源和电子元件不被烧坏。

#### 4 结束语

电路经过本人在本校多年实习教学使用,工作可靠,能有效保护电源和电子元件不烧坏,值得推广。

#### 参考文献

[1] 中职教材编委组. 维修电工技能与训练[M]. 3 版. 北

京:中国劳动出版社,2005.

[2] 中职教材编委组. 电子测量与仪器[M]. 2 版. 北京:中国劳动出版社,2001.

[3] 俞庆生,章大钧,侯进旺. 电子电路实验指导书[M]. 成都:电子科技大学出版社,1997.

[4] 中职教材编委组. 电工基础[M]. 广州:广东高等教育出版社,2003.

[5] 中职教材编委组. 电子技术基础[M]. 3 版. 北京:中国劳动出版社,2001.

[6] 曾祥富. 电工技能与训练[M]. 北京:高等教育出版社,2000.

[7] 何希才. 新型开关电源设计与应用[M]. 北京:科学出版社,2001.

[8] 王军伟. 音响设备原理与维修技术[M]. 北京:高等教育出版社,1996.

(上接第 77 页)

[8] CHOU P A, MOHR A E, WANG A, et al. Error control for receiver-driven layered multicast of audio and video [J]. IEEE Trans. Multimedia, 2001, 3:108-122.

[9] WANG G J, ZHANG Q, ZHU W W, et al. Channel-adaptive error control for scalable video over wireless channel [C]. IEEE MoMuc 2000, Oct. 2000.

[10] PODILSKY M, VETTERLI M, MCCANNE S. Limited RETRIEVAL transmission of real-time layered multimedia [C]. in Proc. IEEE Workshop Multimedia Signal Processing, 1998:591-596.

#### 作者简介



赵勇,现为北京大学深圳研究生院副教授,在数字媒体研究中心从事视频压缩与传输、视觉分析方面的工作。在国内外刊物上发表论文 40 多篇,其中国外 SCI 杂志 5 篇,专著一本。拥有国家发明专利和实用新型专利各 1 项。

E-mail: yukate@163.com

赵勇,现为北京大学深圳研究生院副教授,在数字媒体研究中心从事视频压缩与传输、视觉分析方面的工作。在国内外刊物上发表论文 40 多篇,其中国外 SCI 杂志 5 篇,专著一本。拥有国家发明专利和实用新型专利各 1 项。