

文章编号:1007-2780(2010)02-0230-05

基于 TMS320DM642 的 高清摄像机设计及在智能交通中的应用

陈 宇, 吴 谨

(武汉科技大学 信息科学与工程学院, 湖北 武汉 430081, E-mail:chenyu1999005007@163.com)

摘 要: 在智能交通系统中, 以往的常规摄像机是对所有通过该地点的机动车辆的车牌进行拍摄、记录与处理。由于受到图像采集设备分辨率的制约, 图片仅能反映出车型、车身颜色、车牌号码等简单信息。公安执法部门对部分治安案件、交通肇事案件的取证要求上, 希望能掌握更详细更清楚的资料, 如驾驶员的面貌特征、车内驾驶室的情况、清晰的车辆信息、货车的装载情况。文章采用 TMS320DM642 芯片设计了一种新的高清晰摄像机, 所抓拍的图像中可以用肉眼清楚地分辨: 车辆的颜色、特征、车牌的号码、车牌颜色、司乘人员的面部特征。

关 键 词: 智能交通系统; TMS320DM642; 高清晰摄像机

中图分类号: TP391.41 **文献标识码:** A

Design of TMS320DM642-Based High-Definition Video Camera and It's Application in Intelligent Traffic

CHEN Yu, WU Jin

(College of Information Science and Engineering, Wuhan University of Science and Technology,
Wuhan 430081, China, E-mail:chenyu1999005007@163.com)

Abstract: In intelligent traffic system, the past general video camera took shoot, record, and processing to number plate of all passed vehicles. Restricted by the definition of the image collecting device, the pictures only include the figure, color, number plate and velocity of the car. But the public security enforcement expects to dominate more particular and distinct information in investigating and collecting some public security and traffic accident cases. For example, facial feature of the driver, the information of driver's cab, clear figure of the car and the wagonload etc. This article adopts TMSDM642 to design a kind of new high-definition video camera, we can use the naked eye to distinguish the color and figure of the vehicle, number and color of the plate, facial feature of the driver in snap shoot.

Key words: intelligent transportation systems; TMS320DM642; high-definition video camera

1 引 言

在智能交通系统中^[1], 传统的视频检测技术采用的是基于 PC 平台的检测系统, 主要是基于 X86 系列 CPU 外加存储、扩展板卡、通信控制电路模块构成, 处理算法在通用处理器上运行。其

主要优点是软硬件扩展性好, 器件支持厂家多。主要缺点是功耗高, 一般在 100 W 左右; 体积大, 不利于安装; 在高温、强灰尘环境下稳定性差。

随着最近“平安城市”、“平安校园”等安防项目在全国范围的开展和深入, 以及道路交通、地铁以及景区等用户对于高清晰度视频监控系统要求

的不断提升,以高速、实时处理的专用数字媒体处理芯片为基础,以具有高分辨率、高码率的图像传感器为特色的高清晰数字摄像机正在逐渐代替传统的普通摄像机。

在 2009 年 2 月最新颁布的我国公共安全行业标准 GA/T 497-2009 中,明确提出了有效车辆图像中包含特征图像和全景图像要求。对夜间车辆号牌识别准确率由 2004 年的不小于 75%,更改为不小于 80%。新的国家标准提出了对智能交通系统的更高要求,在现有的车牌识别算法已经非常成熟的情况下,将摄像机更换为高清摄像机是一种非常有效的办法。

高清摄像机带来了系统设计复杂度的增加和图像处理数据的增加。TMSDM642 是一款针对多媒体应用开发的专用媒体处理芯片,该芯片配有丰富的外设接口^[2],减小了系统硬件设计的复杂度,提高了系统的性价比。相对于传统的基于 x86 工控机的摄像机,基于 DM642 的嵌入式摄像机集成性好、防潮和抗氧化措施容易实现,工业适用性强;体积小,易于维护与安装;系统功耗小、发热量少,产品运行稳定性高;作为针对视频/图像

处理的专业媒体芯片,图像处理效率更高。

2 TMS320DM642 简介^[3]

TMS320DM642 是德州仪器(TITM)针对视频安全监控应用推出的达芬奇(DaVinciTM)技术高性能数字媒体处理器(DSP)。该处理器是专门为视频与影像市场量身定制的,特别适用于 VOIP 视频、视频点播(VOD)、多信道数字视频录像应用以及高品质视频编码与解码解决方案。DM642 处理器内部集成了 TMS320C64X 的 DSP 内核,在 600 MHz 运行速度下,指令可达 4 800 MIPS,由于其强大的运算能力,可以实现实时的 JPEG 编解码算法。

3 系统的硬件设计

图 1 为系统的总体框图^[4]。系统除了主处理器(DM642)以外,还包括图像传感器(Image Sensor)、时序控制(CPLD)、硬盘接口(PATA Interface)、SDRAM、FLASH、以太网接口(EtherNet)和视频接口(Video)等模块^[5]。下面将对主要外围模块进行详细的分析和设计。

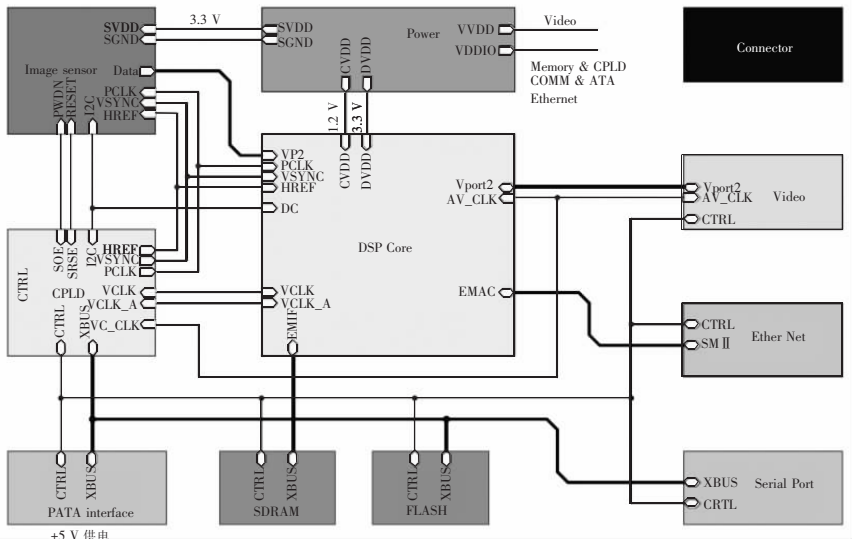


图 1 系统的总体框图
Fig.1 Overall block diagram of the system

3.1 图像传感器模块

图像传感器芯片选择的是 OmniVision 公司的一款 CMOS 图像传感器芯片 OV3640。OV3640 具有 320 万有效像素,内含黑/白平衡、自动对焦、防抖、伽马校正、片上开窗等功能。OV3640 能够获取静态和动态图像,集成 A/D 转

化,在 QXGA(2 048×1 536)分辨率下,可输出高达 15 帧/s 的视频图像,包括 YUV(422/420)、YCbCr422、RGB565/555/444、8 bit/10 bit RGB 等多种视频格式,直接到 DM642 的专用端口(VP2),大大简化了电路外围所需的元器件。电路设计如图 2 所示。

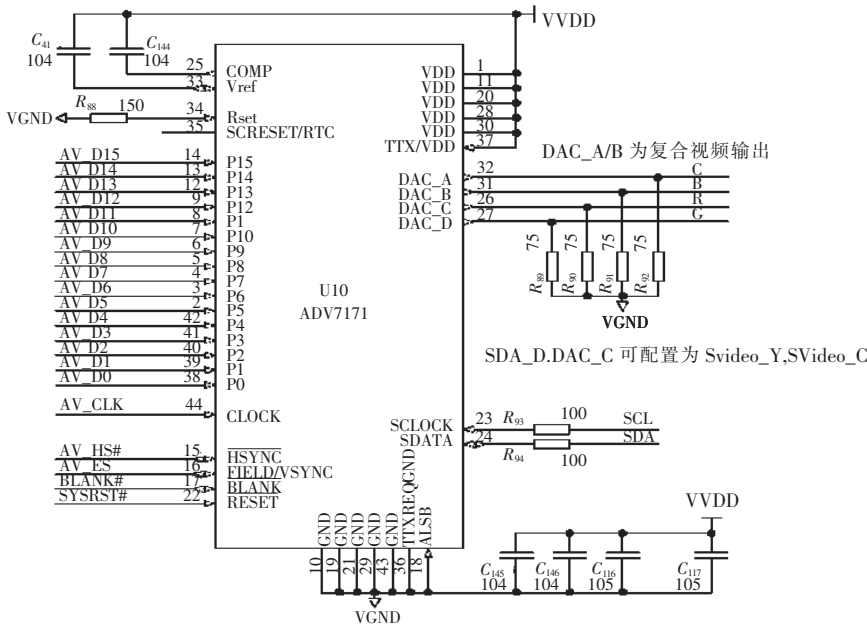


图 3 视频编码模块电路设计图

Fig. 3 Circuit design of the video coding module

4 系统的软件流程

系统的软件流程如图 4 所示。

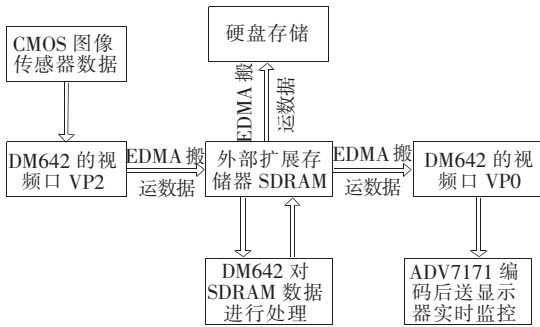


图 4 系统的软件流程

Fig. 4 Flow chart of the software

经 CMOS 图像传感器内部 A/D 及图像校正后,数据与 DM642 视频 VP2 口无缝连接。DM642 视频口接受来自 COMS 传感器数据,通过 EDMA^[8]直接送到外扩存储器 SDRAM 中。当新的视频数据到来时,处理器采用帧中断方式,访问 SDRAM 中的数据进行处理后送图像缓存区域 SDRAM。DM642 用 EDMA 从 SDRAM 中取得 BT. 656 码流及 JPEG 压缩后的图片,数字视频通过 EDMA 的缓存区送出码流,JPEG 图像通过 EDMA 直接进行硬盘的本地存储。视频编

码芯片(ADV7171)接受输出出来的 BT. 656 码流,将其转换成模拟信号(即 D/A 转换),转化成电信号传输。

5 高清晰摄像机在智能交通系统中的应用

依据以上设计的高清晰摄像机抓拍图片效果如图 5 所示。从图 5 可以看到,车型、车身颜色、车牌号码、驾驶员的面貌特征、驾驶室的内部情况等清晰可见,有利于公安部门对嫌疑车辆的排查,解决了嫌疑车辆摘除牌照或者套牌等躲避检查的难题,为公安部门维护社会治安,破获盗抢车辆提供了有力的证据。



图 5 高清晰摄像机抓拍的图片

Fig. 5 Picture snapped by high-definition camera

6 结 论

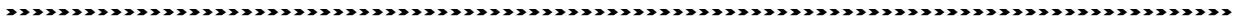
采用 TMS320DM642 芯片设计了一种新的高清晰摄像机,摒弃了传统的工控机中基于 CPU+ASIC 的架构方案。摄像头采集到图像数据之后,先在嵌入式 DSP 终端中对视频进行编码及图像的压缩,然后通过网络和视频口将编码后的数据传输至主机,再由主机完成解码、目标提取、识别等一系列工作。系统将相关运算工作都集中到

DSP 中,主机只进行后续的图像提取和识别,大幅减轻了主机的工作量。

利用高清晰摄像机的高像素优势,抓拍下来的图片不仅能看清车型、车身颜色、车牌号码,还可以清楚地反映出驾驶员以及副驾驶座人员的面部特征,有利于公安部门对嫌疑车辆的排查,解决了嫌疑车辆摘除牌照或者套牌等躲避检查的难题,为公安部门维护社会治安,破获盗抢车辆提供了有力的证据。

参 考 文 献:

[1] 吴薇,朱光喜,陈云峰,等. 视频技术在智能交通信息检测中的应用 [J]. 电视技术,2007,31(9):71-73.
[2] 郭慰萱,郭宝龙. 基于 DM642 的视频处理系统设计与实现 [J]. 电子设计工程,2009,17(1):79-81.
[3] 段大高,崔岩松,邓中亮. 基于 DM642 的嵌入式无线视频监控系统硬件设计 [J]. 电子器件,2005,28(4):840-841.
[4] 赵翀,周封. 基于计算机与 DSP 的智能视频系统的分析与研究 [J]. 通信技术,2009,42(3):231-235.
[5] 任俊,涂晓显,傅一平. 利用 DSP 的实时图像识别系统设计与应用 [J]. 光电工程,2004,31(2):66-69.
[6] 肖传伟,周怀得,李志慧,等. 多 DSP 智能相机的设计 [J]. 微计算机信息(嵌入式与 SOC),2006, 22(6-2): 162-164.
[7] 庄益强,余轮. 基于 DM642 的 X264 视频监控系统的软件实现 [J]. 通信技术, 2009, 40(12):397-399.
[8] 陈振华,邓少芝,许宁生. EDMA 数据传输方式在基于 DSP 的视频信号处理系统中的应用 [J]. 液晶与显示,2007, 22(6):719-724.



常见的废弃单位及换算因数

单位名称	符 号	换算因子
英寸	in	1 in=2.54 cm
托	Torr	1 Torr=133.322 Pa
毫米汞柱	mmHg	1 mmHg=133.322 Pa
毫米水柱	mmH ₂ O	1 mmH ₂ O=9.80665 Pa
西西	cc	1 cc=1 mL
熙提	sb	1 sb=10 ⁴ cd/m ²
尼特	nt	1 nt=1 cd/m ²
屈光度	D	1 D=1 m ⁻¹
体积克分子浓度	M	1 M=1 mol/L
标准大气压	atm	1 atm=101.325 kPa