

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.05.017

# 基于 DM3730 平台的智能数字视频监控系统

周建平, 刘歆浏

(中国兵器工业第五八研究所军品部, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 针对传统 PC 平台的监控系统成本高、运算能力低、功能单一、体积大、操作复杂、使用范围受限的问题, 设计及实现了一款以 TI 公司的 DM3730 为核心的智能数字监控系统。该监控系统采用模块化设计, 以 Linux 为操作系统, 扩展有多种显示输出接口, 配置标准 CMOS 图像传感器, 千兆以太网口等模块。该系统能自动分析视频流, 主动检测、识别、跟踪及预警威胁目标, 并用以太网实现视频的压缩传输, 具备低成本、可靠性高、虚警率低的特点。

**关键词:** 智能数字监控系统; 视频; DM3730; CMOS 图像传感器

**中图分类号:** TJ06 **文献标志码:** A

## Intelligent Digital Video Surveillance System Based on DM3730

Zhou Jianping, Liu Xinliu

(Dept. of Armament Products, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China)

**Abstract:** Aiming at disadvantages of traditional PC platform monitoring system, such as high system cost, low calculating ability, simple functions, large size, complex operation, and limited usages range, design and implement an intelligent digital control system taking TI company is DM3730 as core. System uses a modular design, a Linux operating system, expansion of a variety of display outputs, configured with CMOS image sensors, Gigabit Ethernet interface module for automatic analysis of video streaming, motion detection, identification, tracking and early warning threat targets, and use Ethernet video compression and transmission. It has the advantages of low cost, high reliability, low false alarm rate.

**Key words:** intelligent digital surveillance system; video; DM3730; CMOS image sensors

### 0 引言

智能数字监控系统是以数字视频处理技术为核心, 利用光电传感器、计算机 IP 技术、自动控制和人工智能等技术的一种新型监控系统。智能数字监控系统除具有传统安防监视系统的所有功能以外, 还具备远程视频传输与回放、自动异常检测与报警、结构化的视频数据存储等功能, 能实现场景的昼夜监控<sup>[1]</sup>, 并 24 h 不间断检测、识别、预警入侵目标, 虚警率低, 能用于复杂条件下重要部位的智能监控。

基于传统 PC 平台的监控系统成本高、体积大、操作复杂, 使用范围受限。目前低成本智能数字监控系统是基于视频处理器 DM642 的, 该监控系统运算能力低, 功能单一, 只能进行较简单的视频分析。因此, 笔者以德州仪器公司 (TI) ARM+DSP 的双核处理器 DM3730 为核心, 设计及实现了一款低成本智能数字监控系统。

### 1 硬件架构

本设计采用了 TI 公司的 DM3730 双核处理器, 包括 1 GHz 的 ARM Cortex-A8 内核和 800-MHz

TMS320C64x+DSP 内核。ARM+DSP 的双核结构能轻松地运行 WinCE、Linux 等操作系统。ARM 内核负责系统控制、通讯和网络传输等工作, DSP 内核则承担繁重的视频信号处理工作。

智能数字监控系统硬件平台扩展有 S-Video、TV OUT、VGA 和 LCD 共 4 种显示输出接口, 配置标准 CMOS 视频传感器, 提供 2 路 SPI, 3 路 UART 以及 1 路千兆以太网口。为提高产品的稳定性, 方便维修, 智能数字监控系统硬件平台采用了模块化设计, 由 CMOS 视频传感器、处理器、电源管理、通讯接口、千兆以太网、视频输出等模块组成, 如图 1。



图 1 智能数字监控系统组成框图

### 2 软件架构及流程

本设计中, DM3730 的 ARM 内核运行基于 Linux 操作系统的应用程序, 主要负责视频采集、

视频预处理、视频输出和网络数据传输等功能，并将预处理后的视频数据通过共享内存传送到 DSP 内核进行处理。DSP 内核上则运行 DSP/BIOS 实时操作系统和智能视频处理算法。

所有算法的接口都符合 TI 公司的 xDAIS 标准，由 Code Engine 软件架构调用。ARM 内核和 DSP 内核的通信由 Code Engine 软件架构负责。软件系统架构如图 2 所示<sup>[2]</sup>。

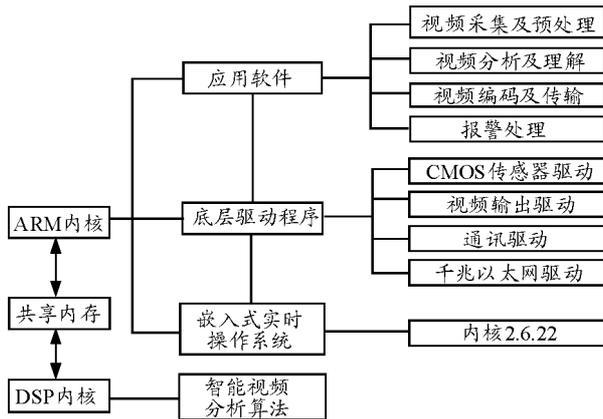


图 2 智能数字监控系统软件架构图

如图 3，本设计的算法流程由视频获取模块、视频处理模块、视频分析模块和视频理解模块共 4 个模块组成<sup>[3]</sup>。

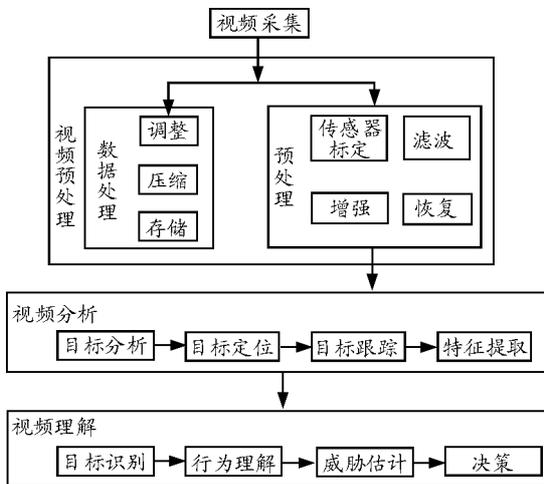


图 3 智能数字监控系统软件流程图

**传感器标定：**在使用 CMOS 传感器设备之前需要进行参数的标定，包括求取 CMOS 摄像机模型的内部参数和外部参数。其中，内部参数为摄像机的光学本质特征，包括摄像头的主点、焦距、径向镜头畸变、轴向镜头畸变以及其他系统误差参数；外

部参数是指摄像机的位置和方向相对于大地坐标系的位置和方向。

视频处理模块包括数据管理和视频预处理。数据管理用于对采集到的视频信息进行调整、压缩和存盘，以方便该信息在网络中传输。硬件系统获取的原始图像，由于噪声、光照、运动等原因，图像质量不高，所以需要进行预处理，以利于提取笔者感兴趣的信息。预处理模块主要包括传感器标定、滤波、增强与恢复等<sup>[4]</sup>。

视频分析模块主要是对视频图像中感兴趣的目标进行检测和测量，以获得它们的客观信息。视频分析模块包括目标分割、目标定位、目标跟踪和特征提取。

视频理解是在视频分析的基础上，进一步研究视频图像中各目标的性质和它们之间的相互联系，并得出对视频内容含义的理解以及对客观场景的解释，从而指导和规划行动。内容包括目标识别、行为理解、威胁估计和决策推理 4 部分。

### 3 系统优化

为了提高系统性能，对 ARM 内核和 DSP 内核进行精确同步并行，保证 DSP 内核在处理第  $N$  帧视频时，ARM 内核正好采集  $N+2$  帧视频，预处理  $N+1$  帧视频，同时对  $N-1$  帧视频编码压缩。

### 4 结束语

笔者在 DM3730 平台上实现了智能数字监控系统，构造了智能视频分析软件框架和传输协议，采用了目前较为先进的算法，实现了实时、高效的智能监控，具备可靠性高、虚警率低等特点，并较好地平衡了性能和成本，应用前景广阔。

### 参考文献：

- [1] 刘治红, 骆云志. 智能视频监控技术在哨位安全威胁智能识别中的应用[J]. 兵工自动化, 2011, 30(9): 82-85.
- [2] 曾启明, 廖江海, 纪震. 基于 TI OMAP3 平台的多参数监护仪设计与实现[J]. 电子产品世界, 2011, 18(4): 28-29.
- [3] 周春, 白萍, 周渝丰. 数字化研发平台规划的几个难题[J]. 四川兵工学报, 2010, 31(6): 88.
- [4] 刘歆浏, 田瑞娟, 陈阳, 等. 基于高速球的运动目标自适应 PTZ 跟踪研究[J]. 兵工自动化, 2009, 28(9): 78-81.