

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/52 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910061077.9

[43] 公开日 2009年8月5日

[11] 公开号 CN 101500169A

[22] 申请日 2009.3.10

[21] 申请号 200910061077.9

[71] 申请人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌珞珈山

[72] 发明人 肖进胜 林秋实 撒兴杰 易本顺

[74] 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所
代理人 江钊芳

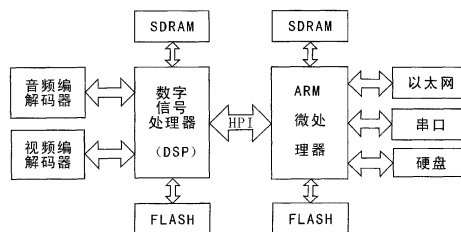
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

多路音视频压缩传输服务器

[57] 摘要

本发明涉及一种多路音视频压缩传输服务器，包括音频编解码器、视频编解码器、数字信号处理器 DSP、ARM 微处理器、以太网口、串口、硬盘接口、电源电路和外设的麦克风、摄像头及云台。采用将独立的 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上的 DSP + ARM 架构，ARM 微处理器通过串口控制云台实现摄像头的转动、变焦，实时采集现场音视频模拟信号，通过音、视频解码器进行 A/D 转换后，送至数字信号处理器进行压缩编码，视频信号采用 H.264 算法压缩，音频信号采用 G.729 算法压缩，并通过数字信号处理器的 HPI 接口读取码流数据，进行本地硬盘存储及网络传输，实现对现场的音视频实时监控。本服务器具有很强的控制及网络功能，灵活性、扩展性和升级性好。



1、一种多路音视频压缩传输服务器，包括音频编解码器、视频编解码器、数字信号处理器 DSP、ARM 微处理器、以太网口、串口、硬盘接口、电源电路和外设的麦克风、摄像头及云台，其特征在于采用将独立的 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上的 DSP+ARM 架构，音频编解码器与数字信号处理器的 McASP 相连，视频解码器与数字信号处理器的 Video Ports 相连，数字信号处理器和 ARM 微处理器均含有外部 SDRAM、FLASH 电路，数字信号处理器与 ARM 微处理器通过 HPI 接口相连，ARM 微处理器与以太网口、串口、硬盘接口电路相连，采用嵌入式 Linux 操作系统。

2、根据权利要求 1 所述的多路音视频压缩传输服务器，其特征在于视频编解码器与数字信号处理器 DSP 的 Video Ports 相连，VP0 的 A 通道与第 1 通路的视频解码器相连接，VP1 的 A 通道与第 2 通路的视频解码器相连接，VP2 的 A 通道与第 3 通路的视频解码器相连接，VP2 的 B 通道与第 4 通路的视频解码器相连接，视频编码器与 VP0 的 A 通道相连接，与第 1 通路的视频解码器复用。

3、根据权利要求 1 所述的多路音视频压缩传输服务器，其特征在于数字信号处理器 DSP 对多路音视频信号实时采集后进行编码压缩，通过 HPI 方式同 ARM 微处理器共享数据地址，HPI 采用中断方式和查询的方式相结合通信。

4、根据权利要求 1 所述的多路音视频压缩传输服务器，其特征在于 DSP 向 ARM 的数据传输采用软件查询的方式，视频编码一帧数据完成后，将需要反馈的 DSP 系统运行状态数据、音频压缩数据、视频压缩数据依次存放在指定共享地址区域 1，ARM 系统查询该地址，并拷贝获取数据，ARM 上的网络控制程序进行封装成 IP 包，并通过以太网口发送。

5、根据权利要求 1 所述的多路音视频压缩传输服务器，其特征在于 ARM 向 DSP 的数据传输采用中断的方式，ARM 处理器通过网络接收到控制指令及其他数据后，将控制指令和其他数据依次存放在指定共享地址区域 2，并向 DSP 处理器发送中断，DSP 系统响应中断，获取控制指令和其他数据，并进行相应的处理。

多路音视频压缩传输服务器

技术领域

本发明涉及一种多路音视频压缩传输服务器。

背景技术

人们在社会生产和生活中的众多领域采用了视频监控技术,取得了良好的社会效益和经济效益。随着数字视频处理技术、通信技术、网络技术的不断发展,视频监控技术的应用场所日益多样化,视频监控的需求和相应的解决方案也层出不穷,视频监控已从传统的模拟监控进入了数字化的网络时代。许多监控设备具有 24 小时不间断监控的能力,并且可以远程监控、现场录像等。

对于一些独立小型的监控设备,需要独立的多路压缩系统,稳定的多路传输能力,而现有的数字信号处理芯片和压缩处理技术的发展已经能实现多路音视频的实时压缩传输。目前已有采用独立的 DSP 实现多路音视频的实时压缩传输的设备;也有采用 ARM+ASIC 芯片的解决方案,其中 ARM 实现复杂的控制和网络功能,ASIC 用于视音频的实时编解码。此外,美国 TI 公司的 DaVinci 双核芯片的方案,用一个芯片集成了 DSP 和 ARM 核,也可实现上述功能。

上述方案各有优缺点,其中单片 DSP 方案,成本较低,使用灵活,但是由于 DSP 性能特点的限制,在控制和管理存储等方面的性能相对不足。ARM+ASIC 芯片的方案控制和网络功能强大,但由于使用 ASIC 芯片进行视音频的压缩,无法对视音频压缩系统进行升级和改进,系统的功能相对固定。DaVinci 双核芯片的方案,由于采用单个双核的芯片,系统设备的体积比较小,稳定性高,但是由于用户对芯片的了解和开发难度,应用度有待提高,同时由于采用的是单个芯片,系统缺乏足够的灵活性。

发明内容

本发明的目的是针对上述问题,提供一种多路音视频压缩传输服务器,将独立成熟的 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上,获得强大的控制和网络功能,且可以灵活地采用各种先进的音视频编解码算法,可以单独升级 ARM 芯片上的管理控制系统,也可以升级 DSP 芯片上的音视频压缩算法,具有很强的灵活性和兼容性。

本发明为了达到上述目的,提供一种多路音视频压缩传输服务器,包括音频编解码

器、视频编解码器、数字信号处理器 DSP、ARM 微处理器、以太网口、串口、硬盘接口、电源电路和外设的麦克风、摄像头及云台，采用将独立的 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上的 DSP+ARM 架构，音频编解码器与数字信号处理器的 McASP 相连，视频解码器与数字信号处理器的 Video Ports 相连，数字信号处理器和 ARM 微处理器均含有外部 SDRAM、FLASH 电路，数字信号处理器与 ARM 微处理器通过 HPI 接口相连，ARM 微处理器与以太网口、串口、硬盘接口电路相连，采用嵌入式 Linux 操作系统。

所述数字信号处理器 DSP 的 Video Ports 共有 VP0、VP1、VP2 三个接口，每个接口分别有 A 和 B 两个通道。所述视频编解码器由视频解码器、视频编码器、视频输入输出接口组成，视频编解码器与数字信号处理器 DSP 的 Video Ports 相连，VP0 的 A 通道与第 1 通路的视频解码器相连接，VP1 的 A 通道与第 2 通路的视频解码器相连接，VP2 的 A 通道与第 3 通路的视频解码器相连接，VP2 的 B 通道与第 4 通路的视频解码器相连接，视频编码器与 VP0 的 A 通道相连接，与第 1 通路的视频解码器复用。这样的连接实现了四路并行的 BT. 656 接口视频输入。同时 VP0 的 A 通道也与视频编码器相连接，与第 1 通路的视频解码器复用，在需要的时候实现本地画面的显示。

所述音频编解码器带有音频接口，音频编解码器与数字信号处理器 DSP 的 McASP 相连，并与使用 DSP 的 IIC 总线进行音频编解码器的配置设置其工作参数，使用 DSP 的 McASP 与音频编解码器进行数据的交换传输其 A/D、D/A 数据。

所述数字信号处理器 DSP 含有外部 SDRAM、FLASH 电路，通过数字信号处理器 DSP 完成多路独立音视频压缩和解压缩。所述 ARM 微处理器也含有外部 SDRAM、FLASH 电路，ARM 微处理器与数字信号处理器通过 HPI 接口相连，通过 ARM 微处理器实现系统的控制和数据的传输。

本发明采用将独立的 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上的 DSP+ARM 架构，数字信号处理器 DSP 对多路音视频信号实时采集后进行编码压缩，通过 HPI 方式同 ARM 微处理器共享数据地址，HPI 采用中断方式和查询的方式相结合通信。

所述 DSP 向 ARM 的数据传输采用软件查询的方式，视频编码一帧数据完成后，将需要反馈的 DSP 系统运行状态数据、音频压缩数据、视频压缩数据依次存放在指定共享地址区域 1，ARM 系统查询该地址，并拷贝获取数据，ARM 上的网络控制程序进行封装成 IP 包，并通过以太网口发送。

所述 ARM 向 DSP 的数据传输采用中断的方式，ARM 处理器通过网络接收到控制指令

及其他数据后，将控制指令和其他数据依次存放在指定共享地址区域 2，并向 DSP 处理器发送中断，DSP 系统响应中断，获取控制指令和其他数据，并进行相应的处理。

所述多路音视频压缩传输服务器对多路音视频信号采用实时采集后进行编码和传输，或采用对实时接收的多路音视频压缩码流进行解码和显示播放。视频信号采用 H. 264 算法进行压缩，音频信号采用 G. 729 算法进行压缩。

所述 ARM 微处理器与以太网口、串口、硬盘接口相连，ARM 微处理器与 10M/100M 以太网控制器相连，以太网控制器连接网络变压器，通过 RJ45 端口将音视频码流实时发送到网络上；ARM 微处理器 UART 模块与 RS232 电平转换芯片相连，控制摄像头的云台实现摄像头转动、变焦功能；ARM 微处理器与 ATA 硬盘接口相连，通过硬盘将码流实时存储。

本发明多路音视频压缩传输服务器所用电源采用 12V 供电，并根据各芯片的不同要求，提供 5V、3.3V、1.8V、1.4V 等电压。

本发明多路音视频压缩传输服务器采用将独立成熟的 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上，用相对稳定成熟的芯片和算法实现多路音视频的压缩传输。本服务器不同于单芯片硬盘录像机或视频服务器的音视频压缩能力较差、网络功能不够全面，也不同于采用 DSP+ARM 内核的 DaVinci 技术，具有成本优势并且组合方式更加灵活。

本发明多路音视频压缩传输服务器具有如下优点：

1、本发明多路音视频压缩传输服务器采用先进的系统结构，使用视频/音频压缩技术，传输图象快速清晰，可以进行本地、实时录像、远程查询、回放、远程实时监控、远程云台控制、变焦等功能。

2、本发明将独立成熟的 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上，用相对稳定成熟的芯片和算法实现多路音视频的压缩传输。采用 DSP+ARM 双核架构比单独采用 DSP 的方案有更强的控制及网络功能，比采用 ARM+硬件编解码芯片的方案可扩展性可升级性更好，还可以根据需求选择有线或无线的方式进行网络传输，与同样采用 DSP+ARM 内核的 DaVinci 系列芯片相比具有成本优势并且组合方式更加灵活。

3、本发明 DSP 和 ARM 通信采用 HPI 共享地址的方式通信，DSP 到 ARM 的数据由 ARM 的系统软件通过 3 毫秒定时器查询获取，ARM 到 DSP 的数据由 ARM 向 DSP 发送中断的方式通知 DSP 获取，这样充分利用 ARM 的控制处理能力，同时充分利用 DSP 的数据处理能力，最大限度地减少对 DSP 数据处理效率的影响。

4、本发明多路音视频压缩传输服务器，实时采集音视频数据，进行压缩编码后存

储，可通过有线或无线方式发送到网络，PC 客户端可进行远程监控。本服务器不仅可用于视频会议、查询系统等专业的视频监控或视频存储领域，还可广泛应用于公安、消防、军事、气象、铁路、航空等行业的监控、指挥、调度系统，市场应用前景广阔。

附图说明

图1是本发明多路音视频压缩传输服务器部件组成框图；

图2是本发明服务器的音频编解码器电路框图；

图3是本发明服务器的视频解码器电路框图；

图4是本发明服务器的视频编码器电路框图；

图5是本发明服务器的 ARM 微处理器及与其相连接的以太网控制器、串口、硬盘接口电路框图；

图6是本发明服务器的电源示意图。

图7是本发明中 DSP 和 ARM 通过 HPI 进行数据传输的示意图。

图8是以本发明服务器为核心的视频监控系统连接示意图；

具体实施方式

下面结合附图及实施例对本发明作进一步详细的描述。

实施例 1：本发明的一种多路实时音视频压缩传输服务器，主要部件如图 1 的框图所示，包括音频编解码器、视频编解码器、数字信号处理器 DSP、ARM 微处理器、以太网口、串口、硬盘接口、电源电路和外设的麦克风、摄像头及云台。本发明采用将独立的数字信号处理器 DSP 和 ARM 两个芯片集成在一个板子上的 DSP+ARM 架构，音频编解码器与数字信号处理器的 McASP 相连，视频解码器与数字信号处理器的 Video Ports 相连，数字信号处理器和 ARM 微处理器均含有外部 SDRAM、FLASH 电路，数字信号处理器与 ARM 微处理器通过 HPI 接口相连，ARM 微处理器与以太网口、串口、硬盘接口电路相连，采用嵌入式 Linux 操作系统。

本服务器外接的麦克风、扬声器、摄像头和监视器，参见图 2、3 和 4。

图 2 中麦克风、扬声器外接在音频编解码器上，可以用不同采样频率实时采集模拟音频信号，进行模数转换后传送给数字信号处理器的 McASP 模块，DSP 对音频信号采用 G. 729 算法进行压缩。DSP 也可对音频码流解压缩，通过音频编解码器外接的扬声器播放声音。音频编解码器的采样率等参数可由数字信号处理器通过 IIC 总线进行配置。

图 3 中摄像头及云台外接在视频解码器上，可以外接多个摄像头及云台，共有 4 个

视频解码器与 DSP 的 Video Ports 相连, Video Ports 共有 VP0, VP1, VP2 三个接口, 每个接口分别有 A 和 B 两个通道。将 VP0 的 A 通道与第 1 通路的视频解码器相连接, VP1 的 A 通道与第 2 通路的视频解码器相连接, VP2 的 A 通道与第 3 通路的视频解码器相连接, VP2 的 B 通道与第 4 通路的视频解码器相连接, 这样实现了四路并行的 BT. 656 接口视频输入。同时 VP0 的 A 通道也与视频编码器相连接, 与第 1 通路的视频解码器复用, 在需要的时候实现视频画面的输出显示。本服务器可以输出 1 路复合视频信号 (CVBS) 或 1 路 S-Video 信号, 也可以实现图像的红 R、绿 G、蓝 B 三个通道颜色分别输出; 通过 DSP 的 IIC 总线设置内部寄存器, 可以输出 8 位 4:2:2 的 ITU-R BT. 656 信号。

DSP 对输入的最多四路视频信号分别采用 H. 264 压缩和传输, 还可以对实时接收的多路音视频压缩码流进行解码和显示播放, 参见图 4。

本发明的服务器 ARM 微处理器与以太网口 (Ethernet)、串口 (RS232/485)、硬盘接口相连。参见图 5。ARM 微处理器与 10M/100M 以太网控制器相连, 以太网控制器连接网络变压器, 通过 RJ45 端口将音视频码流实时发送到网络上; ARM 微处理器 UART 模块与 RS232 电平转换芯片相连, 串口可对 ARM 微处理器的运行情况进行监视, 同时也可以控制摄像头的云台实现摄像头转动、变焦功能; ARM 微处理器与 ATA 硬盘接口相连, 可以控制 IDE 接口硬盘, 通过硬盘将码流实时存储。

本发明的服务器采用嵌入式 Linux 操作系统, 对各接口进行管理和控制, 支持 TCP/IP 协议栈、FAT32 文件系统。以太网控制器将音视频码流数据以组播方式发送到以太网, 供 PC 客户端进行实时监控, 同时 PC 客户端也可以向多路实时音视频压缩传输系统发送命令。

本发明的服务器的电源电路参见图 6, 采用 12V 供电, 并根据各芯片的不同要求, 提供 5V、3.3V、1.8V、1.4V 电压分别给 DSP、ARM、音视频编解码器、以太网控制器等芯片供电。

参见图 7, 数字信号处理器 HPI 部分将视音频码流打包好通过 HPI 接口传送到 ARM 微处理器。DSP 和 ARM 通信采用 HPI 共享地址的方式通信, DSP 到 ARM 的数据由 ARM 的系统软件查询获取, ARM 到 DSP 的数据由 ARM 向 DSP 发送中断的方式通知 DSP 获取, 这样充分利用的 ARM 的控制处理能力, 同时充分利用 DSP 的数据处理能力。

实施例 2: 一种本发明多路实时音视频压缩传输服务器的应用实例, 系统连接如图 8 所示。将本发明实施例 1 的服务器作为视频监控系统的核心, 外接 4 个摄像头和 1 个麦

克风，通过串口可以控制摄像头的云台，用以调整摄像头的方向和焦距，对现场音视频进行实时采集，进行模数转换后，通过 H.264 算法和 G.729 算法进行压缩，压缩后的码流再通过 HPI 方式传输到 ARM，一方面通过硬盘进行存储，另一方面通过以太网发送到上位机，可由多个上位机同时进行远程监控。采集到的视音频模拟数据通过服务器进行模数转换、压缩编码等，再生成以太网数据包以组播形式发送到网络中。由监控中心主控，负责配置相关监控参数等，并可由多个监控点同时监控，如图中通过 PC 或便携式笔记本进行软解码监控，也可以采用多路硬件解码板解码后通过监视器进行监控。

本发明的服务器在灵活的可扩展性、稳定可靠的数据保护和安全设计方面也表现不俗。如可支持 2 块内置硬盘，每个硬盘可支持 320GB 的存储容量；支持内存校验技术，可在线扩容与维护，最大化系统在线时间，可查看系统状态、网卡工作状态，方便了解系统运行情况，保证系统安全。本发明还具有高性价比，在同等级产品中，价格低，而且客户在长期使用过程中，能节省大量电费，降低用户长期使用成本，将客户的应用价值最大化，实现效能比和性价比的双优。

本发明的多路实时音视频压缩传输服务器采用 DSP+ARM 双核架构，具有很强的控制及网络功能，可扩展性和可升级性好，可以根据需要分别对 DSP 或 ARM 上的系统软件进行升级，保护用户的硬件投资。本发明还具有成本优势及灵活的组合方式，可以通过 ARM 串口或网口同 GPRS 或 CDMA 的 modem 连接，实现无线通信，市场应用前景广阔。

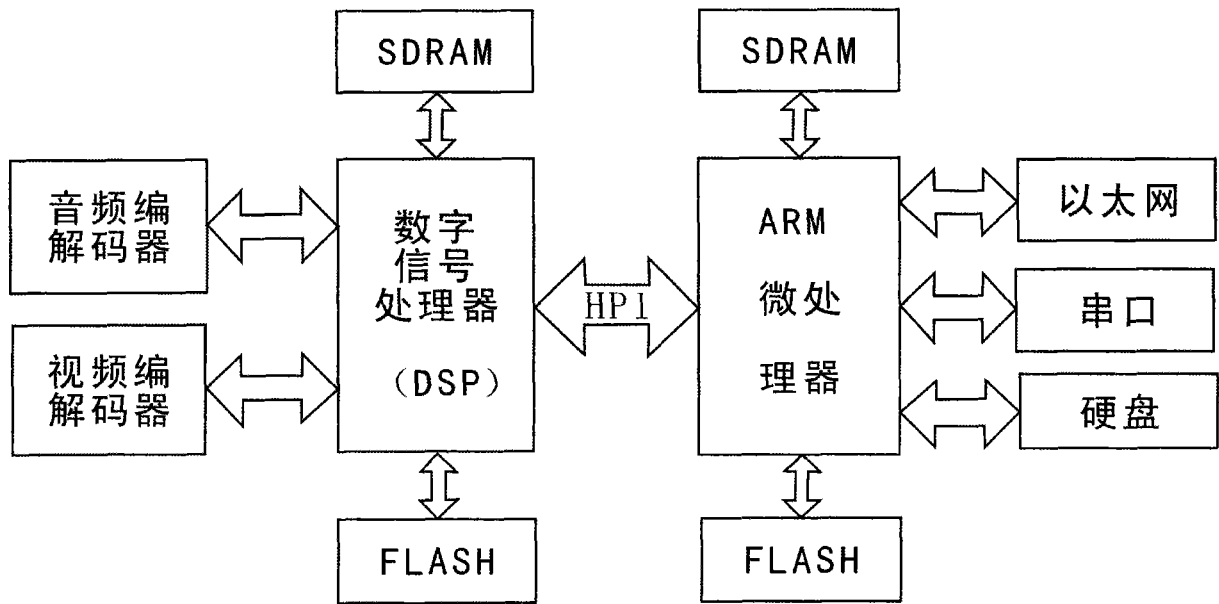


图 1

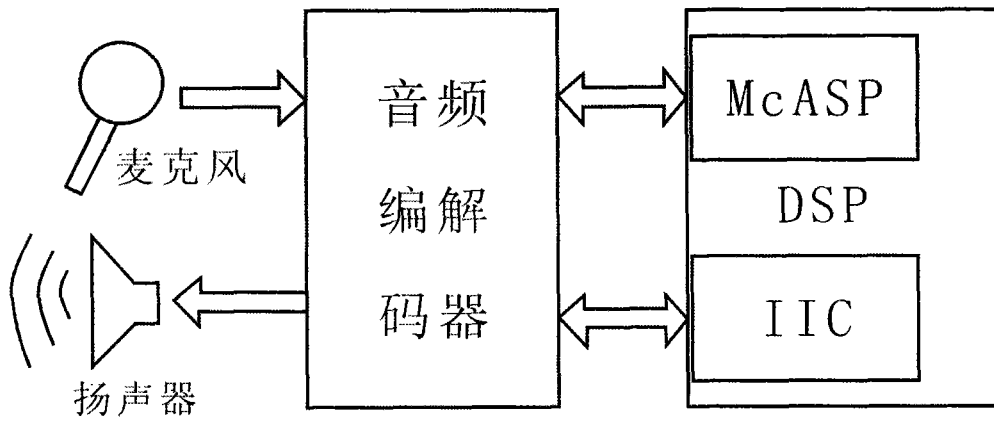


图 2

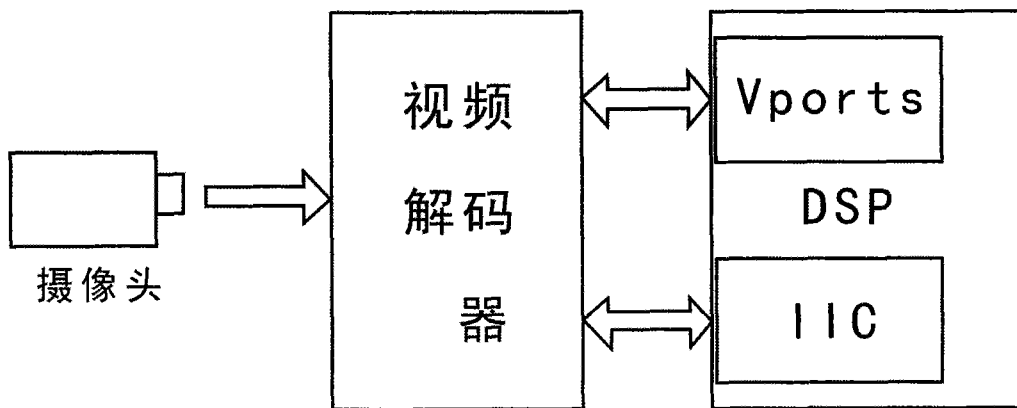


图 3

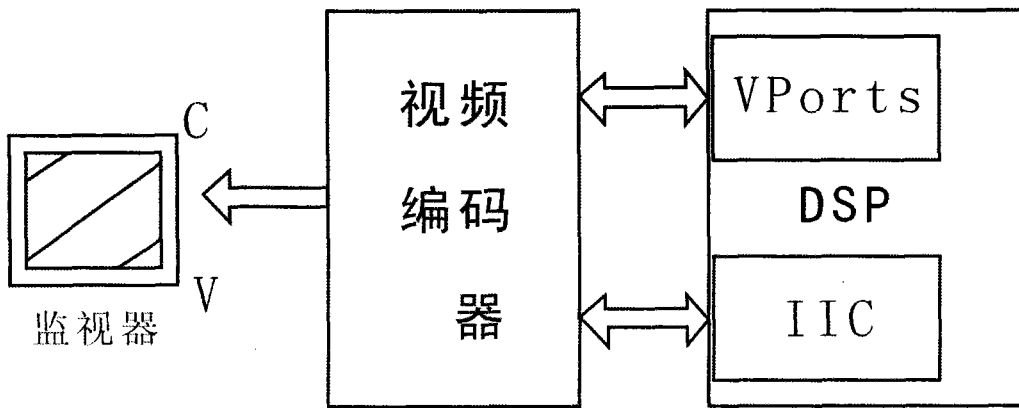


图 4

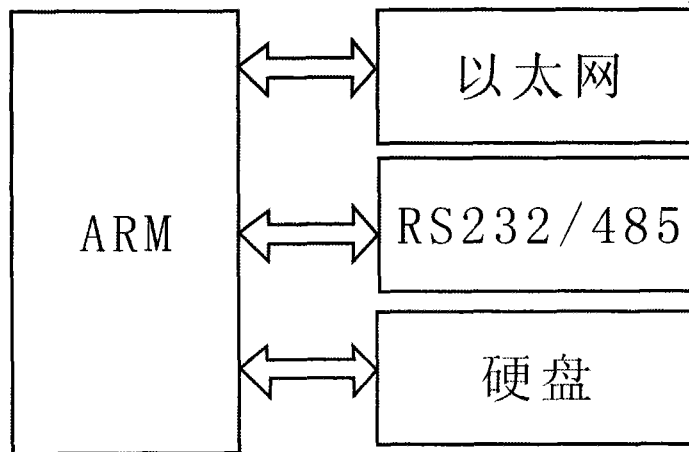


图 5

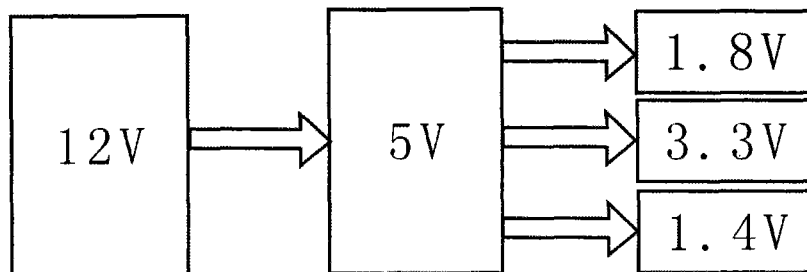


图 6

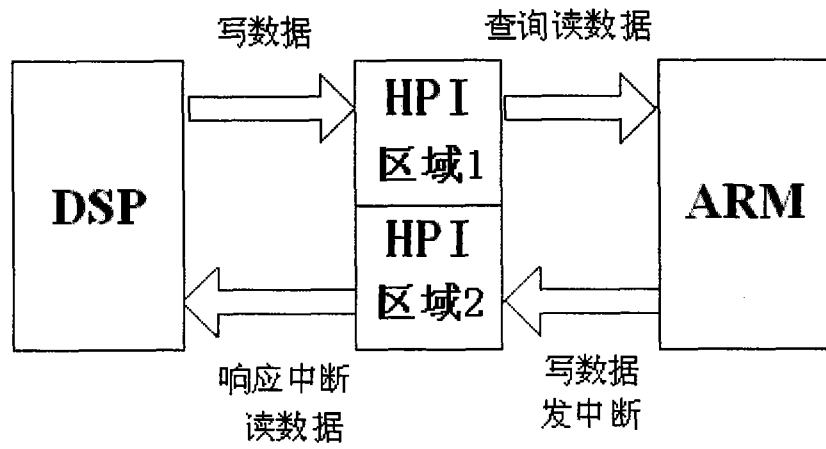


图 7

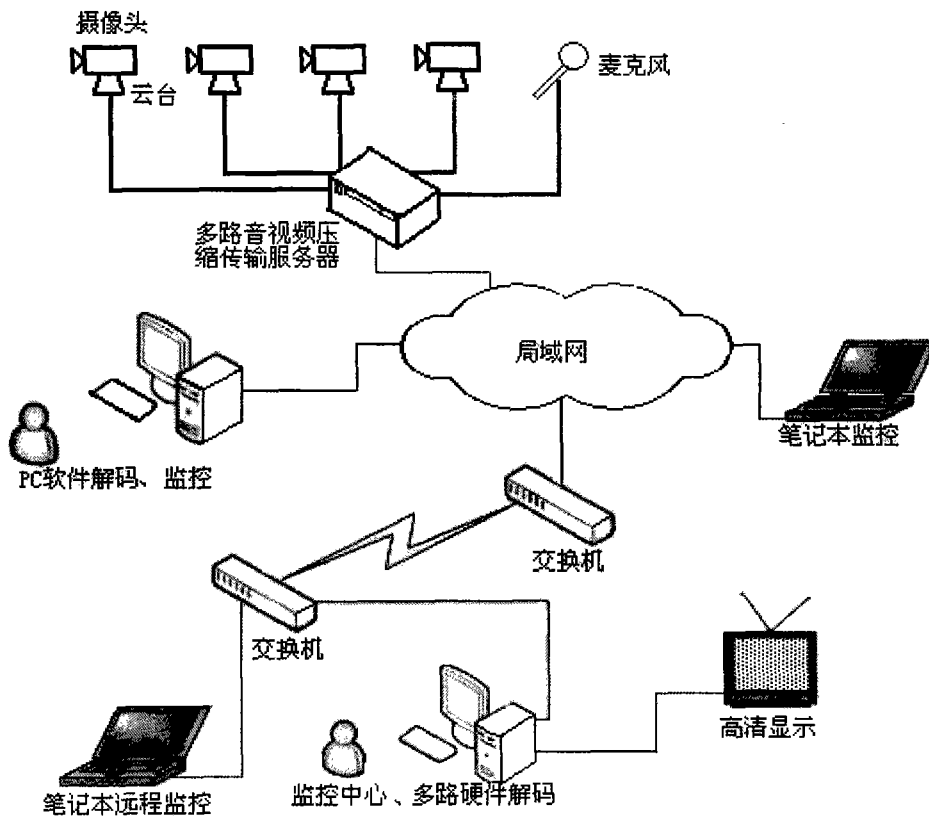


图 8