



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101710256 A

(43) 申请公布日 2010.05.19

(21) 申请号 200910208463.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.11.02

G06F 3/00 (2006.01)

(66) 本国优先权数据

200910067237.0 2009.07.06 CN

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 贾建禄 赵金宇 杨轻云 吴元昊
王鸣浩 王斌 王国强 郭爽

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 王立伟

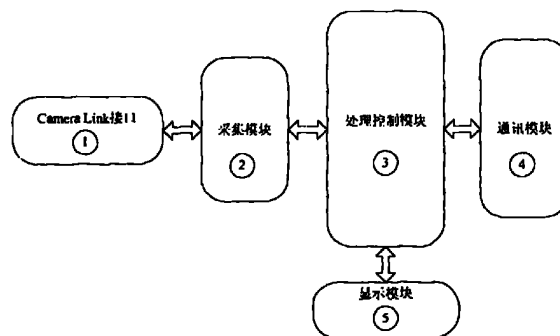
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于 Camera Link 接口的高速图像数据采集处理卡

(57) 摘要

基于 Camera Link 接口的高速图像数据采集处理卡,属于数字图像通信处理领域。该高速图像数据采集处理卡包括 Camera Link 接口、采集模块、处理控制模块、通信模块、显示模块;外部的接口相机在接收到单片机的开启命令后,将数据引到电平转换芯片中,经过转换形成的 TTL 电平,在可编程门阵列的控制下进入到双口 RAM 中实现采集、处理,将数字信号经过 VGA 转换芯片转换为模拟信号,再由 VGA 接口显示到外部的显示屏上,通过串口或者网口实时的与外部设备实现通信。该高速图像数据采集处理卡功能齐全、集成度高、结构紧凑、采集速度快、使用维护方便,同时便于升级、维护和二次开发。



1. 基于 Camera Link 接口的高速图像数据采集处理卡,其特征在于该高速图像数据采集处理卡包括 Camera Link 接口 (1)、采集模块 (2)、处理控制模块 (3)、通信模块 (4)、显示模块 (5);

高速图像数据采集处理卡各模块的连接关系及信号流程:

外部的 Camera Link 接口相机在接收到单片机的开启命令后,其数据通过 Camera Link 接口连接器将数据引到电平转换芯片中,经过转换形成的 TTL 电平,在现成可编程门阵列的控制下进入到双口 RAM 中实现采集;

采集模块在完成采集以后将图像数据临时存储在双口 RAM 中,数字处理芯片将这些数据读入到自己的内存中,并根据图像处理算法对其进行处理,实现实时的图像处理;

图像数据在现成可编程门阵列的控制时序下将数字信号经过 VGA 转换芯片转换为模拟信号再由 VGA 接口显示到外部的显示屏上;

同时,设备通过串口或者网口实时的与外部设备实现通信。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 Camera Link 接口相机的高速图像数据采集处理卡,其特征在于采集模块 (2) 包括用来实现相机 LVDS 信号到 TTL 信号的转换的电平转换芯片和配合 FPGA 实现采集功能的双口 RAM。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 Camera Link 接口相机的高速图像数据采集处理卡,其特征在于处理控制模块 (3) 包括用来实现处理控制模块中的控制功能的单片机、实现整个设备的时序管理功能的现场可编程门阵列和实现处理控制模块中的处理功能的数字处理芯片。

基于 Camera Link 接口的高速图像数据采集处理卡

技术领域：

[0001] 本发明属于数字图像通信处理领域,主要涉及对目前通用的标准 CameraLink 接口相机进行图像数据采集和处理的电子器件。

背景技术：

[0002] 随着越来越多的工业相机生产厂商采用标准的 Camera Link 接口协议,基于标准 Camera Link 接口的图像采集处理卡就得到了广泛的需求,而传统的图像采集卡可移植性差,接口固定,功能单一,不方便使用。并且这些产品的一个共同特点是:通过 PCI 插槽、USB 或者以太网连接到 PC 机上,主要的图像处理程序在 PC(Personal Computer) 机上完成,这样就使得系统的体积会比较庞大,不但费用较高而且不利于维护。同时,这些传统的图像采集卡采集速度有限,很难实现对高帧频相机的采集任务。

发明内容：

[0003] 本发明开发一套可以实现 1000 帧 / 秒的图像采集和处理任务(图像大小为 $128 \times 128 \times 10\text{bit}$) 的集图像采集和处理于一体的高性能设备,既可以克服外购产品的高费用、低产出,又可以形成我国自己的知识产权,便于升级、维护和二次开发。

[0004] 整体技术方案如附图 1 所示,共有五个大的模块组成:1、Camera Link 接口;2、采集模块;3、处理控制模块;4、通信模块;5 显示模块。具体结构如下:

[0005] Camera Link 接口:该接口主要实现将标准的 Camera Link 相机信号引入整个系统,同时,系统又可以通过该接口实现对相机的控制,如:触发信号和曝光时间的控制与调节。

[0006] 采集模块:该模块主要完成对相机数据进行转换、采集和临时存储。Camera Link 接口引入的数据格式为串行的 LVDS(Low Voltage DifferenceSignal) 信号,需要将其转换成 FPGA 可以接收的电平信号,从这些电平信号中判断出相机数据中的行有效信号、帧有效信号和数据有效信号,并通过对这些信号的控制实现完整图像数据的采集。交给处理控制模块进行处理。

[0007] 处理控制模块:该模块是整个设备的核心。它协调、控制整个设备的逻辑时序,工作方式以及对采集模块所获得的数据进行实时的图像处理。处理控制模块发送特定的控制命令设置曝光时间、启动相机采集图像数据,并对采集模块采集到的完整图像数据按照指定的算法实施实时的图像处理,将处理结果通过通信模块传送到指定的设备上。同时,又可以将数据送至显示模块进行显示,方便调试。

[0008] 通信模块:采用现已成熟的串口和网络通信。

[0009] 显示模块:采用 VGA 转换芯片将数字图像数据转换成模拟信号进行显示。

[0010] 高速图像数据采集处理卡各模块的连接关系及信号流程:

[0011] 1、实现 Camera Link 接口相机数据的高速实时采集:

[0012] 外部的 Camera Link 相机在接收到单片机的开启命令后,其数据通过 Camera Link

接口连接器将数据引到电平转换芯片中,经过转换形成的 TTL 电平,在现成可编程门阵列的控制下进入到双口 RAM 中实现采集。

[0013] 2、实时的图像处理

[0014] 采集模块在完成采集以后将图像数据临时存储在双口 RAM 中,数字处理芯片将这些数据读入到自己的内存中,并根据图像处理算法对其进行处理,实现实时的图像处理。

[0015] 3、图像显示和实时的数据通信

[0016] 图像数据在现成可编程门阵列的控制时序下将数字信号经过 VGA 转换芯片转换为模拟信号再由 VGA 接口显示到外部的显示屏上。同时,设备通过串口 DB9 或者网口 RJ45 实时的与外部设备实现通信。

[0017] 高速图像数据采集处理卡的工作流程:

[0018] 实现 Camera Link 接口相机数据的高速实时采集:对设备的 Camera Link 接口的外部相机数据源进行实时高速采集,采集的频率由相机的像素时钟频率决定,对采集到的数据进行实时解码,得到系统要求的数据格式。

[0019] 实时的图像处理:采用的核心芯片为一款处理频率可达 1GHz 的高速数字处理芯片,对于一般的图像处理程序都可以实时的完成,给出处理结果。如经纬仪中图像脱靶量的实时提取。

[0020] 图像显示和实时的数据通信:为该设备添加了显示模块可以方便调试,同时采用了现已成熟的串口和网络通信,可以方便的与高速和低速设备进行互连,实现通信。

[0021] 本发明的优点:该技术方案利用了现有技术,结合工程实际和用户需求,设计制作了一套功能齐全、集成度高、结构紧凑、采集速度快、使用维护方便的基于 Camera Link 接口相机的高速图像数据采集处理卡。便于升级、维护和二次开发。

附图说明

[0022] 图 1 整体技术方案结构示意图,其中包括 Camera Link 接口 1、采集模块 2、处理控制模块 3、通信模块 4、显示模块 5;

[0023] 图 2 具体实施例结构示意图,其中 Camera Link 接口连接器 1,电平转换芯片和双口 RAM 组成的采集模块 2,由单片机、可编程门阵列、数字处理芯片组成的处理控制模块 3,由串口连接器和网口连接器组成的通信模块 4,由 VGA 转换芯片和 VGA 接口组成的显示模块 5。

具体实施方式

[0024] 前面技术方案给出的是整体的技术路线,具体的实现时,对五大模块应分别采用不同的具体部件。如附图 2 所示,对应各部件选择相应的器件,焊接固定在印刷线路板上,制成高速图像数据采集处理卡。其中:

[0025] Camera Link 接口连接器 (MDR 26-Pin Connector):该部件用来实现将相机数据引入设备。

[0026] 电平转换芯片 (DS90CR288A):该部件用来实现相机 LVDS 信号到 TTL 信号的转换。

[0027] 双口 RAM (IDT70V9289PF):该部件配合 FPGA 实现采集模块的功能。

[0028] 单片机 (C8051F020):该部件主要用来实现处理控制模块中的控制功能。

[0029] 现场可编程门阵列 (XC4VLX15) :该部件主要实现整个设备的时序管理功能。

[0030] 数字处理芯片 (TMS320C6455) :该部件主要实现处理控制模块中的处理功能。

[0031] 串口连接器 (DB9) 和网口连接器 (RJ45) :这两个部件主要为通信模块的接口。

[0032] VGA 转换芯片 (ADV7125) 和 VGA 接口 (DB15) :这两个部件主要实现显示功能。

[0033] 高速图像数据采集处理卡的各模块的连接及功能实现过程 :

[0034] 1) 实现 Camera Link 接口相机数据的高速实时采集 :

[0035] 外部的 Camera Link 相机在接收到单片机 C8051F020 的相机开启命令后,其数据通过 Camera Link 接口连接器 MDR26 将数据引到电平转换芯片 DS90CR288A 中,经过转换形成的 TTL 电平,在现成可编程门阵列 XC4VLX15 的控制下进入到双口 RAM IDT70V9289PF 中实现采集。

[0036] 2) 实时的图像处理 :

[0037] 采集模块在完成采集以后将图像数据临时存储在双口 RAM IDT70V9289PF 中,数字处理芯片 TMS320C6455 将这些数据读入到自己的内存中,并根据特定的图像处理算法对其进行处理,实现实时的图像处理。

[0038] 3) 图像显示和实时的数据通信 :

[0039] 图像数据在现成可编程门阵列 XC4VLX15 的控制时序下将数字信号经过 VGA 转换芯片 ADV7125 转换为模拟信号再由 VGA 接口 DB15 显示到外部的显示屏上。同时,设备通过串口 DB9 或者网口 RJ45 实时的与外部设备实现通信。

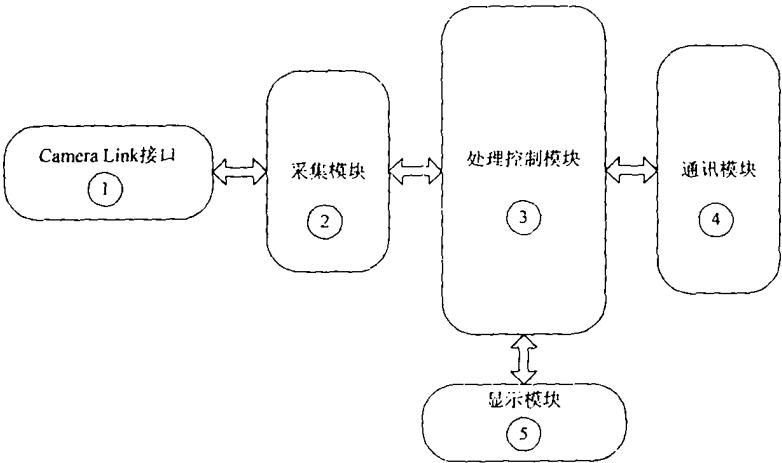


图 1

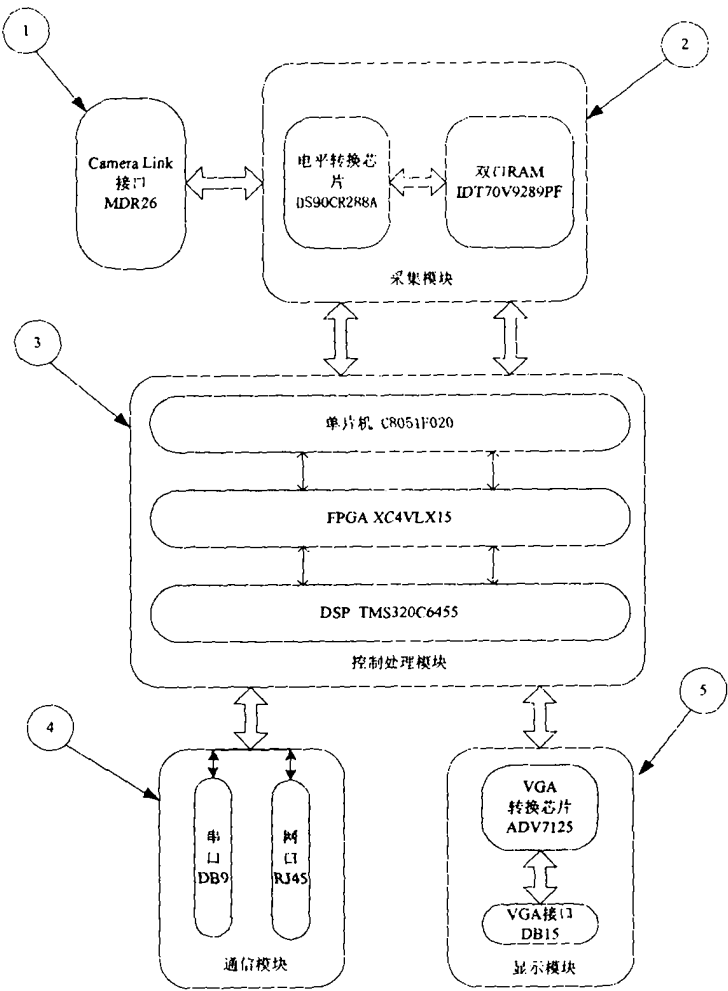


图 2