

摘要: 针对航天光学遥感成像系统输出通道多、输出速率高的特点,提出一种高速、多通道CCD图像数据并行处理与传输系统的设计方案以FPGA为数据处理和控制核心,采用基于FPGA区域并行处理的数据处理方法,运用FPGA内部块RAM构建高速多通道CCD图像的存取控制上采取区域缓存和时分复用的策略完成对高速多通道CCD图像数据的实时处理;而对高速多通道CCD图像数据的传输采用基Channel link高速差分串行传输技术,以高速差分串行的LVDS(Low Voltage Differential Signal)数据流替代传统的并行TTL/CC进行传输,使系统高速传输能力大大加强,并且功耗低,抗干扰能力强。研究结果表明,该设计具有较好的稳定性、灵活性和通用性等,并于某40通道高速CCD成像系统中,系统并行处理和传输的总数据率高达7.68 Gbit/s。

关键词: 高速 多通道 CCD 并行处理 LVDS

Design of High-Speed and Multi-Channel CCD Image Data Processing and Transmission System

ZHANG Gui-xiang, JIN Guang, ZHENG Liang-liang, ZHANG Liu

Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033 C

Abstract: In order to solve the problem that the data output of space optical remote sensing imaging system is channel and high rate, a new design scheme for high-speed and multi-channel CCD (Charge Coupled Device) image data parallel processing and transmission system is proposed. The design uses field programmable gate arrays for the data processing and logic control. For high speed and multi-channel CCD image data processing, the paper adopts regional parallel processing based on FPGA. The FPGA inner block RAM is used to build high speed image buffer and time-division multiplexing is put into operation to achieve high speed multi-channel image data integration and real-time processing. For high-speed multi-channel CCD image data transmission question involved, the paper analyzes in-depth low-voltage differential signal and high speed differential serial transmission technology, and in practice. Those technologies enhance the system high-speed transmission capacity, and lower power consumption strengthen anti-interference ability. The result shows that the design has good stability, flexibility and versatility has already been successfully used in a 40-channels high-speed CCD imaging system with the data rate up to 7.68 Gbit/s.

Keywords: high-speed multi-channel CCD parallel processing LVDS

收稿日期 2010-10-18 修回日期 2010-11-26 网络版发布日期 2011-06-20

基金项目:

国家自然科学基金项目(No.61008046)

通讯作者: E-mail: jing@ciomp.ac.cn

作者简介: 张贵祥(1982-),男,四川成都人,博士,主要从事光学遥感信号处理与传输技术的研究。

作者Email: jing@ciomp.ac.cn

参考文献:

- [1] 李爱玲,张伯珩,边川平.高速CCD图像采集存储系统的硬件设计[J]. 电子器件, 2007,30(6):2145-2157. [2] 赵变红,何斌,杨利: CCD图像固有带噪声的消除方法及实现[J]. 液晶与显示, 2010,25(5):752-758. [3] 刘妍妍,李国宁,张瑜,等.光面阵CCD响应非检测与校正[J]. 液晶与显示, 2010,25(5):759-753. [4] 张达,徐抒岩.基于TLK2711的高速图像数据串行传输系统[J]. 微计算机信, 2009,25(1):284-286. [5] 薛旭成,李云飞,郭永飞.CCD成像系统中模拟前端设计[J]. 光学 精密工程, 2007,15(8):1191-1195. 徐和飞,牛秦洲. LVDS接口LED显示屏数据处理系统设计[J]. 液晶与显示, 2008,23(6):736-742. [7] 李娜,丁亚林,冷雪,等.线阵CCD拟器的分析与设计[J]. 液晶与显示, 2009,24(6):922-927. [8] 孙晓辉.基于CPLD的RS-422接口电路设计[J]. 航空计算技术, 200(5):59-62. [9] 张贵祥,金光.星载光学遥感相机图像模拟源的设计与实现[J]. 计算机测量与控制, 2009,17(7):1368-1370. [10] 高速数据采集系统的设计与实现[J]. 电测与仪表, 2002,39(444):40-43. [11] 张达,徐抒岩.高速多通道CCD信号并行处理系统[J]. 学报(信息科学版), 2008,26(3):281-286. [12] 李波,王德江,逢浩辰,等.一种平板显示器定标器的软硬件验证平台[J]. 液晶与显示, 2010,25(1):134-138. [13] 陈伟,宋燕星.基于LVDS技术的高速数字图像传输系统[J]. 电子测量技术, 2008,31(11):172-174.

本刊中的类似文章

1. 张传胜.基于FPGA的面阵CCD驱动及快速显示系统的设计实现[J]. 液晶与显示, 2012,(6): 789-794
2. 李云飞, 赵运隆.TDICCD相机成像系统地面检测设备设计[J]. 液晶与显示, 2012,(6): 842-846
3. 曲洪丰, 王晓东, 吕宝林.多通道输出面阵CCD图像非均匀性校正[J]. 液晶与显示, 2012,(4): 569-572
4. 吉倩倩, 苏光大, 向守兵.嵌入式邻域图像并行处理机的液晶显示系统设计[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 768-773
5. 张宁, 吴银花, 金龙旭, 陶宏江.适于航天应用的高速SPIHT图像压缩算法[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 847-852
6. 张元, 钟兴, 金光, 王天聪.基于CCD阵列错排的图像差分超分辨率重建方法[J]. 液晶与显示, 2011,26(6): 841-846

