

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

信息科学

全彩发光二极管交通诱导屏光纤传输系统

李爽^{1,2}, 王瑞光¹, 严飞^{1,2}

1. 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130033;
2. 中国科学院 研究生院, 北京 130039

摘要: 设计了光纤传输系统以实现交通诱导屏图像数据的远距离实时传输。针对原光端机的诸多缺点,提出了传输系统的设计方案,构建了完整的系统结构。依据以太网相关传输协议对物理层和数据链路层的设计思想进行了分析,给出了系统中重要模块的设计方法,并对内存寻址和带宽估计进行了精确计算。测试结果表明:利用单芯光纤可完成最大分辨率为1 024 pixel×768 pixel,刷新频率为60 Hz的图像源的实时传输,最大传输速率达1.5 Gbps,距离为5~10 km。与原传输方案相比,该方案减少了额外光端机设备,光纤利用率提高了80%,并利用接收端级联减少了光纤铺设成本。系统能够满足城市交通指挥中心对诱导屏实时信号的传输要求,传输性能可靠,已应用于现行交通诱导系统中。

关键词: 光纤通信 LED诱导屏 图像传输 现场可编程门阵列

Full-color LED display of traffic guidance fiber transmission system

LI Shuang^{1,2}, WANG Rui-guang¹, YAN Fei^{1,2}

1. Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033, China;
2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 130039, China

Abstract: An optical fiber transmission system was designed to implement the long-distance and real-time transmission of traffic guidance image data. To overcome the defects of traditional optical terminal machines, a complete system architecture was built according to the needs of the transmission system. The design ideas of a physical layer and a data link layer were analyzed based on Ethernet relative protocol, some design principles of the important modules were also given, then the memory addressing and bandwidth estimation were calculated in details. The test results show that the image data with a maximum resolution of 1 024 pixel×768 pixel, and refresh rate of 60 Hz can be transferred in a single optical fiber in real-time with a maximum transmission rate of 1.5 Gbps and the distance of 5-10 km. Compared to the original system, the proposed system reduces additional optical equipment and the fiber utilization rate is increased by 80%. Moreover, the cascade function of the receiver end has reduced the laying costs. With reliable performance, the system can implement the transmission task of real-time image data from a traffic command center to the guidance LED display in most of the cities.

Keywords: optical fiber communication LED guidance display image transmission Field Programming Gate Array (FPGA)

收稿日期 2012-01-27 修回日期 2012-03-01 网络版发布日期

基金项目:

国家科技支撑计划资助项目(No.2009BAE73B01)

通讯作者: 王瑞光

作者简介: 李爽 (1983-),男,辽宁本溪人,博士研究生,2006年于吉林大学获得学士学位,主要从事LED传输系统设计方面的研究。E-mail: lishuang_190210@163.com

作者Email: wangruiguang1957@126.com

参考文献:

- [1] 韩红霞,郭劲,曹立华,等. 利用光纤进行多路数据与视频图像信息混合传输[J]. 光学精密工程,2005,13(S1): 30-33. HAN H X, GUO J, CAO L H, et al. Design of mixed transmission of multi-channel low-speed digital signals and high-speed video signals using optical fiber[J]. *Opt. Precision Eng.*, 2005,13(S1): 30-33. (in Chinese)
- [2] 郭玉彬,霍佳雨,靳江涛,等. LiNbO₃外调制器的10 Gbit/s光纤传输系统[J]. 光学精密工程,2007,15(1): 22-26. GUO Y B, HUO J Y, JIN J T, et al. 10Gbit/s fiber-optic transmission system using a LiNbO₃ external modulator[J]. *Opt. Precision Eng.*, 2007,15(1): 22-26. (in Chinese)
- [3] 张达,徐抒岩. 高速CCD图像数据光纤传输系统[J]. 光学精密工程,2009,17(3): 669-675. ZHANG D, XU SH Y. High speed CCD image data fiber transmission system[J]. *Opt. Precision Eng.*, 2009,17(3): 669-675. (in Chinese)
- [4] 韩红霞,司国良,曹立华,等. 光电跟踪设备数字视频图像信息光纤传输系统设计[J]. 光学精密工程,2010,18(5): 1219-1225. HAN H X, SI G L, CAO L H, et al. Design of digital video signal fiber transmission system in optic-electronic tracker[J]. *Opt. Precision Eng.*, 2010,18(5): 1219-1225. (in Chinese)
- [5] 任安虎,张燕. 一种实用光端机的设计与实现[J]. 电子设计工程,2010,18(9): 55-62. REN A H, ZHANG Y. Design and realization of a practical optical transmitter[J]. *Electronic Design Engineering*, 2010, 18(9): 55-62. (in Chinese)
- [6] 聂岩峰,戴健,徐先超. 基于光端机的指挥调度通信系统的设计与实现[J]. 微型机与应用, 2010(7): 30-33. NIE Y F, DAI J, XU X CH. The design and implementation of command and dispatch communication system based on optical[J]. *Microcomputer & Its Applications*, 2010(7): 30-33. (in Chinese)
- [7] 冯永茂. 高清晰度数字视频无损实时传输技术的研究. 北京:中国科学院研究生院,2006. FENG Y M. *The research of lossless and real-time transmission technology for the high-definition digital video*. Beijing: Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, 2006. (in Chinese)
- [8] 郭宝增,邓淳苗. 基于FPGA的LED显示屏控制系统设计[J]. 液晶与显示,2010,25(3): 424-428. GUO B Z, DENG CH M. Chinese

Journal of Liquid Crystals and Displays[J]. 2010,25(3):424-428. (in Chinese)

[9] AVIGDOR BRILLANT. *Digital and Analog Fiber Optic Communications for CATV and FTTx Applications*[M]. SPIE Press Book,2008.

[10] 刘超. 基于千兆以太网技术的实时视频传输系统设计. 北京:中国科学院研究生院,2008. LIU C. *The Design of Real-time video transmitting system based on the Gigabit Ethernet technology*. Beijing: Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, 2008. (in Chinese)

[11] 郝亚茹,丁铁夫,王瑞光. 基于FPGA和SDR SDRAM的LED显示[J]. 电子器件,2008,31(2):403-409. HAO Y R, DING T F, WANG R G. LED display based on FPGA and SDR SDRAM[J]. *Chinese Journal of Electron Devices*,2008,31(2):403-409. (in Chinese)

本刊中的类似文章

1. 张宇 张立国 张星祥. 行间转移大面阵CCD相机Smear噪声实时去除[J]. 光学精密工程, 2013,21(9): 2388-2394
2. 贾建禄 王建立 赵金宇 刘欣悦 李洪文 王亮 林旭东 赵雨菲. 961单元自适应光学系统波前处理器[J]. 光学精密工程, 2013,21(6): 1387-1393
3. 赵慧洁 刘小康 张颖. 声光可调谐滤波成像光谱仪的CCD成像电子学系统[J]. 光学精密工程, 2013,21(5): 1291-1296
4. 李满良 吴钦章. 光电经纬仪CCD曝光中心测量系统的设计[J]. 光学精密工程, 2013,21(5): 1304-1311
5. 贾建禄 王建立 赵金宇 王国强. 自适应光学系统波前处理算法的优化[J]. 光学精密工程, 2013,21(4): 1026-1031
6. 夏巧桥 汪鼎文 张立国 吴敏渊 陈曦. 高速多通道遥感相机快视系统的实现[J]. 光学精密工程, 2013,21(1): 158-166
7. 卢振华, 郭永飞, 李云飞, 吕恒毅. 利用CCD拼接实现推扫式遥感相机的自动调焦[J]. 光学精密工程, 2012,20(7): 1559-1565
8. 许文海, 吴厚德. 超高分辨率CCD成像系统的设计[J]. 光学精密工程, 2012,20(7): 1603-1610
9. 邓春健, 安源, 吕焱, 李文生, 邹坤. 显示信息高速串行传输的差错控制[J]. 光学精密工程, 2012,20(3): 632-642
10. 孙兆伟, 邢雷, 徐国栋, 叶东. 基于可重构技术的上面级航天器综合电子系统[J]. 光学精密工程, 2012,20(2): 296-304
11. 孙科林, 周维超, 吴钦章. 高速实时光纤图像传输系统的实现[J]. 光学精密工程, 2011,19(9): 2228-2235
12. 贾建禄, 王建立, 赵金宇, 王鸣浩, 曹景太. 基于FPGA的自适应光学系统波前处理机[J]. 光学精密工程, 2011,19(8): 1716-1722
13. 夏国明, 杨波, 王寿荣. 硅微机械陀螺自激驱动数字化技术[J]. 光学精密工程, 2011,19(3): 635-640
14. 朱宏殷, 郭永飞, 司国良. 多TDICCD拼接相机成像非均匀性实时校正的硬件实现[J]. 光学精密工程, 2011,19(12): 3034-3042
15. 樊巧云, 张广军. 离散噪声图像的光斑质心算法及其硬件实现[J]. 光学精密工程, 2011,19(12): 2992-2998