

内容简介

本论文集收集了第十二届全国青年通信学术会议论文 382 篇, 内容涉及通信理论与技术、数字信号处理、计算机技术与应用、网络理论与技术、密码学与信息安全五大类, 反映了通信理论与技术、网络理论与技术的最新研究进展, 并展望了通信领域前沿技术的发展趋势。

本书可供通信、电子、计算机和信息安全等领域的科技工作者和高等院校相关专业的师生参考。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

2007 通信理论与技术新发展——第十二届全国青年通信学术会议论文集/杨义先等主编. —北京: 电子工业出版社, 2007.8
ISBN 978-7-121-04080-1

I. 2007… II. 杨… III. 通信技术—学术会议—文集 IV. TN91-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 114274 号

责任编辑: 秦绪军

印刷: 北京季峰印刷有限公司

装订: 北京季峰印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本: 880×1 230 1/16 印张: 131 字数: 4145.8 千字

印次: 2007 年 8 月第 1 次印刷

定价: 498.00 元(上、下册)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话:
(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

目 录

(上册)

第 1 篇 计算机技术与应用

高速彩色线阵 CCD 图像扫描系统设计	黄明 2
SDH 网元管理设备智能通信可靠性研究	刘华 张宏 李爱平 7
基于 SUPL 的 A-GPS 移动定位系统的研究与设计	宋丹丹 肖创柏 12
基于学分制的智能排考系统研究	曹丹阳 李晋宏 魏金强 18
一种新的基于正弦窗的 CMDCT 快速算法	鞠汶奇 肖创柏 林愈坚 24
基于关系数据库的工作流引擎技术的实现	张俊红 ^{1,2} 邹 杰 ² 陈莘萌 ¹ 30
对象关系映射在工程数据库中的应用研究	张俊灵 ¹ 李也白 ² 孙剑锋 籍志兵 35
基于 Internet 的体育比赛远程指挥系统设计	刘令君 赵会群 李 忍 39
三相电功率的检测及其数据处理	郑天翔 邢 博 吴宝钢 44
对象模型在工程数据库中的应用研究	佟贵生 李也白 张俊灵 籍志兵 50
数据挖掘算法在风险评估中的应用	陈 曦 曾凡锋 55
应用硅—硅直接键合实现 RFID 片上天线的设计	元 媛 姜岩峰 59
基于单片机的室内灯光智能控制系统	余琼芳 ¹ 管一兵 ² 冯晓君 ³ 吴庆 ⁴ 64
基于 STK 的轨道卫星系统单重覆盖仿真研究	黄麟舒 ¹ 李洪科 ² 徐慨 ¹ 饶金 ² 69
基于双 Nios II CPU 的 MP3 播放系统	潘浩 郭书军 75
基于矩阵正态分布的文本有关说话人识别	王宏 ^{1,2} 潘金贵 ¹ 79
一种 JTAG IP 核的设计方案及 JTAG 逻辑定制的一般方法	王维英 姜岩峰 84
单片开关电源中脉宽调制电路和锯齿波振荡电路的设计	张怡 姜岩峰 90
开关电源中带隙基准源的设计	闫肃 ¹ 姜岩峰 97
嵌入式系统非均匀 flash 空间映射与合并的研究	邓作 103
基于 MPLS 的 VPN 技术与比较	黄凯 108
一种基于 Lucene 的 Hash 改进中文分词算法的实现	苏亮 孙斌 114
一种基于内容的邮件过滤模型的研究与性能分析	石艳荣 孙丹宁 贺永强 119
基于 ZigBee 技术的煤矿井下人员定位系统	高峰 ¹ 宁帆 ¹ 高泽军 ² 123
使用监控方法来检测和识别多播网络中的内部丢包攻击	邹峰 杨明 童永 128
CT 基于 PRO*C/C++ 的数据库连接池在 IVR 中的实现	侯建卫 罗红 张雪芬 134
基于 Web Services 技术的电力计算信息平台构建方法的研究	管仁煌 刘高军 139
基于 JAVA 客服模式的智能课件系统的设计	林建兵 144
“全球眼” IP 网络视频监控中云台模块的设计与实现	黄毅 王文力 148
一个体育比赛技战术分析数据挖掘工具的设计与实现	李忍 孙晶 刘令君 153
Bezier 算法绘制水平井弯曲管道	苏健 李庆云 158
基于 ASP.NET 的教学信息发布系统的设计与实现	侯玉华 ¹ 李世银 ¹ 赵洪刚 ² 刘增宝 ² 165
基于 AT89C51 单片机的温度传感器控制电路	朱蕤 张常年 169
多媒体传输控制技术研究	苗国明 ¹ 付晓玲 ² 175
基于着色 Petri 网的类测试方法研究	张红霞 180
基于 Web 服务的数字硬盘录像系统设计	莫国庆 王可学 187

基于反思——模仿的多智能体协作策略	刘杰 ¹ 王月海 ¹ 王鸿雁 ²	192
综合利用图像低层特征的图像检索方法	刘鹏宇 贾克斌 王卓崢	199
嵌入式系统模块化开发初探	王莉 刘文楷 武梦龙	206
一种瓶口内外径检测算法的研究	王中训 丁晓丹 丁挺 段中华	212
基于 NRF9e5 的便携无线双向报警器的设计	李国威 杨晓辉	218
武器装备故障的实验室检测和诊断算法实现	方顺 陶华堂 赵阳	223
基于 XML 的智能应用程序的研究	揭育顺 ¹ 周晓光 ² 岳维松 ³	227
基于蓝牙技术实现 Java 手机获取 GPS 数据	王佃来 付晓玲	231
基于 NS-2 的移动 Ad hoc 网络路由协议的仿真	乔延华 刘剑飞 刘娟 杜青	236
领域知识在知识发现过程中的使用	陈战伟 李晋宏	241
The Entropy of Vague Sets Zhang Tianchang ¹	Xu Wei ¹ Lv Zehua ²	246
应用领域知识的数据预处理方法的研究	张文凌 李晋宏	253
CompactPCI 热插拔原理与实现	郭东文 ¹ 金勇 ²	259
无线网络信号质量监测系统监测平台的软件框架设计	吴莉 巴继东	263
浅析数据挖掘技术在铝电解槽槽况确定中的方法研究	宿爱霞 林满山	268
图像运动检测技术在乒乓球运动高速摄像检测中的运用	李春雨 赵会群	273
三种网络仿真软件的性能比较	万云 ¹ 陈山枝 ²	278
Discussion of Data Formats and Conversion in Arc-series Software	Gao Jiang Liu Gang	285
基于 Windows CE.NET 4.2 系统下集群通信功能的实现	葛淑美 周晓光	290
光线路动态保护机制在波分设备中的应用	杨颖 杨壮 王红启	296
$\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 在车辆自动转向系统中的应用研究	冯祯 王景中	301
单片机配置 FPGA 方法的研究	史峰 王景中	306
矿用水位测量电路的实现	于文静 张常年	312
应用于机器人的超声波测距系统	李丹 王景中	318
天基综合信息网的体系结构模型	唐星 肖佳	324
射频识别技术在设备巡检系统中的应用	张会利 郭放	328
图像信息检索关键技术浅析	谭鑫	334
嵌入式 Linux 上的一种便携式互连设备实现方案	杨敏 毛玉明	340
Finite-time Control of Discrete-time Linear Systems Subject to Parametric Uncertain and Disturbances	Ju Peijun Zhang Wei Liu Guocai Tian Li	347
基于 AJAX 的 WebGIS 应用研究	贺毅辉 ¹ 刘军 ² 刘晓明 ³	351
基于“全球眼”网络视频监控系统组网方案的研究	黄毅 王文力	356
生产数据多维分析系统模板研究	何璐 李晋宏 范小赞	362
企业服务总线的设计及其服务网关的设计	袁学民 苏斌	369
Research on Muster-Based 3Dmax Network Rendering	Tan Guoxin ¹ Deng Zhanlei ^{1,2} Zhang Jing ^{1,2} Li Rong ^{1,3}	375
车辆牌照自动识别系统的研究	胡永杰 郭书军	381
基于实时嵌入式操作系统的多媒体播放器设计	尔宾 虞小伟 吴强 刘明亮	385
抑制电路设计中 EMI 问题的研究	李胜 刘红	389
Reducing Discrete Logarithm Problem of Conic Curve Over $\text{GF}(2^n)$ to Discrete Logarithm Problem of Finite Field	Liu Duo Tan Zhiyong Dai Yiqi	395
基于 FPGA 的高效多通道 HDLC 控制器设计与实现	张嘉毅 罗喜伶 张军	398
XML 技术在白盒测试中的应用	朱睿 吴洁明	404

MFMS 结构铁电场效应晶体管研究	蔡道林 李平 翟亚红 张树人	409
基于网页的数据挖掘研究	冯迪 李晋宏 曹原	414
基于 MVC 模式 Struts 框架的高效 Web 应用系统设计与实现*	王卓峥 贾克斌 刘鹏宇	419
网上招投标系统设计及其安全性研究	李石 刘杰 王锐 薛大伟	426
基于 DWR 开发 Reverse Ajax 应用	孙巧云	432
Java 单元测试方案的设计与实现	郭雯	437
决策支持系统在国内的应用	杨雅伟 侍洪波	442
基于领域工程方法的军事标图系统设计	刘凌 ¹ 贺毅辉 ²	446
WiMAX 及其与 3G 的对比	姚海昌	451
基于 NDIS 的网络访问控制系统的研究与实现	黄静华 王琰	455
移动学习平台解决方案	熊晓波 付晓玲	460
宽频带数字频率计	候雨	465
基于 HMM 的语音识别系统中状态输出概率 计算优化算法的研究	崔毓菁 刘刚	469
战术数据链 Link11 的仿真与评测	王莹 方旭明	474
基于 Labview 的旋光角测量技术	应祥岳 徐铁锋	479
TMS320DM642 的 WDM 驱动程序实现	臧淼	485
The Research and Application of Data Mining (DM) in Supermarket Sale	Meng Dan ¹ Li Jinhong ²	492
指纹识别预处理算法研究	叶青 臧淼	497
光分组网自同步时钟提取	牛长流 ¹ 张民 ² 叶培大 ²	502
基于 S3C2410 的 Vxworks BSP 移植	杨扬 ¹ 高凯 ² 李正熙 ²	507
基于多种 WDM 数据传输机制的 TMS320DM642 驱动程序设计与比较	臧淼 叶青	513
基于柔性的企业信息发布平台的开发研究	何丽 ¹ 申利民 ²	519
基于嵌入式 Linux 的远程监控系统的设计	尤毅 ¹ 杜晓静 ¹ 胡乐 ¹ 马嵩 ²	525
基于 ARM 的智能监控机器人	王霞 郭书军	528
基于 SOA-MZI 的高速全光逻辑门设计	牛长流 ¹ 张民 ² 叶培大 ²	533
采用 RAPI 机制在 PC 机与嵌入式设备之间实现文件传输	吴磊 李晋宏	538
一种基于最小生成树的负载均衡算法	张萌萌	543

第 2 篇 密码学与信息安全

攻击树建模与应用探讨	伊瑞海 李想 王宇	550
安全散列算法的 FPGA 研究	魏东梅 李艳	556
一种新型人工免疫算法的设计	扈园园 许家珩	561
基于生物免疫原理的入侵检测器生成模型	王卫民 许家珩	566
军队网络信息安全与防护研究	张宁 ¹ 方秀花 ² 徐晓静 ¹	570
可证明安全的公钥签名方案*	任艳丽 谷大武	573
Ad hoc 网络中基于轻量级认证的安全路由技术综述*	杨湘和 ¹ 胡华平 ^{1,2} 虞欣平 ²	578
VoIP 会话拆卸攻击分析	陈璞 ¹ 刘欣然 ^{1,2} 罗森林 ³	586
漏洞扫描技术研究	于磊 ¹ 屈樊 ² 吴礼发 ³	593
双因子身份认证技术在办公自动化系统中的应用 (IS)	田轶 谷利泽 周晓光	599
基于小波域的完全公开数字水印算法	汤文亮	604
有限域上逻辑函数的 Chrestenson 谱的性质	金栋梁 ¹ 赵亚群 ^{1,2}	609
彩信病毒的分析 and 防范措施探讨	朱军来 李文耀	616
一种基于小波变换的音频水印算法	孙艳平 ^{1,2} 张常年 ¹ 张茹 ² 钮心忻 ² 杨义先 ²	620

第1篇

计算机技术与应用

高速彩色线阵 CCD 图像扫描系统设计

黄明

北方工业大学 信息工程学院 100041

摘 要: 随着 CCD 性能的不断提高, CCD 技术在军、民用领域都得到了广泛的应用。本文介绍了一种 DSP 和 CPLD 配合驱动线阵 CCD 感光芯片的嵌入式应用方案, 着重介绍了该系统数据采集的特点及软、硬件设计和方案性能的评价, 可为 CCD 系统设计提供参考。

关键词: 图像采集; 线阵 CCD; DSP

A High-speed Colored Linear CCD Monitor System Design

Huang Ming

College of Information Engineering, North China University of Technology, 100041

Abstract: CCD technology is widely used in military and civil fields. It is presented a embeded linear CCD system design based on DSP and CPLD. This paper emphasizes the characteristic of system, the hardware and software design, and finally estimates of system performance. It can be a reference for CCD design.

Keywords: Image sample; Linear CCD; DSP

1 引言

随着 CCD 性能的不断提高, 因其集成度高、动态范围大、线性好、信噪比高的特点, 在诸多领域得到了广泛应用, 例如图像传感、尺寸测量、定位测控、光谱分析等, 涵盖工业生产、安全监控、医疗卫生、日常民用等诸多领域。本文对此提出了一种实用的高速彩色线阵 CCD 图像扫描系统的嵌入式实现方案, 着重介绍了该系统数据采集的特点及软、硬件设计和方案性能的评价, 可以为 CCD 嵌入式系统设计提供参考。

2 系统简介

系统任务是: 对被检测区域进行线阵 CCD 图像实时信号扫描, 一旦发现有目标物体经过, 则开始记录处理扫描所得信息, 直到物体全部离开检测区域, 然后将处理结果通过串口提交到主控 PC 机进行后继处理。

系统设计框图如图 1 所示, 检测区域通过光学成像系统投射到 CCD 感光面上, CCD 在特定时序逻辑的驱动下, 输出一列离散的图像模拟信号, 经过放大、A/D 数字化处理后, 传送至实时处理器控制处理。

系统设计中最重要就是保障扫描图像的质量, 必须综合考虑照明、成像、CCD 采集及后继处理各个过程。本文依次介绍系统的整体设计和硬件平台设计, 其中包括光学部分、CCD 驱动采集部分, 以及信号数字化和控制处理等部分。

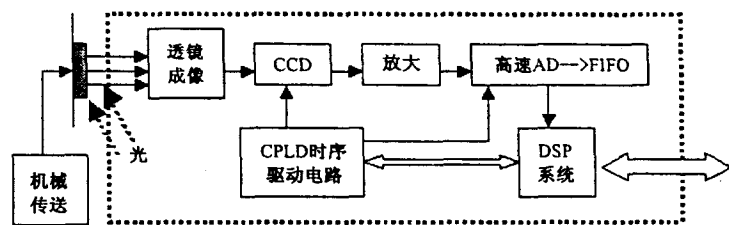


图1 系统设计框图

3 光学部分设计

光学系统包括光源照射和透镜成像两部分设计,位于检测系统的前端,其性能直接影响着图像采集的质量以及后续处理的复杂程度。

为了得到清晰稳定的成像,必须避免日夜交替等原因导致自然光强度变化带来的影响,采用封闭式人工光源照射。均匀、稳定且亮度可控的照明光源成为直接影响成像质量的一个关键因素。冷阴极光源,利用电致发光原理,发光亮度基本上与正向电流密度成线性关系,只要精确控制其电流强度,就可以得到稳定的照明光源,并且发光亮度受使用寿命的影响不是很大。所以本系统选用冷阴极光源作为照明光源,恒流驱动,并加入一定的温度补偿措施。

光学成像利用物像公式 $\frac{1}{l'} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$ 计算,选用合理焦距与直径的透镜。

光学部分设计框图如图2所示。

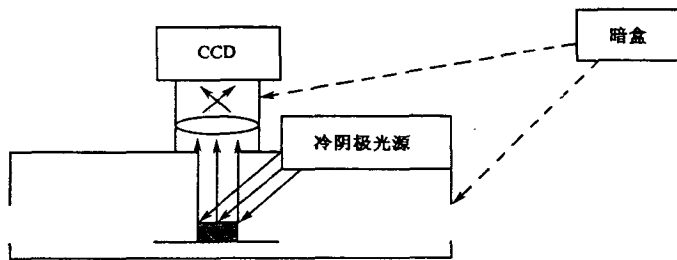


图2 光学部分设计框图

4 CCD 驱动设计

彩色 CCD 感光器件选用高灵敏度、低暗电流的东芝 TCD2252D。该器件包含 3 列 2700 像元的光敏二极管,分别采集红绿蓝三色,像素尺寸 $8\mu\text{m} \times 8\mu\text{m} \times 8\mu\text{m}$,列间距 $64\mu\text{m}$ 。

CCD 工作过程如下:光敏元在外界光照射时产生光生电荷,被存储在 MOS 存储单元中,且电荷量与光强和照射时间成正比。在一定时序的外加电压驱动下,CCD 中存储电荷可以按序依次移出,CCD 输出端就产生了与存储电荷成正比的输出电压。在实际设计中,精确的时序驱动才能保障 CCD 正常工作,输出正确的感光像素,因此时序发生器的设计就成为 CCD 驱动设计的关键。

时序发生器的实现采用 CPLD,它具有体积小、功耗低、速度快、抗干扰强的特点,可减小电路的体积和提高工作频率。时序发生器的功能框图如图3所示。

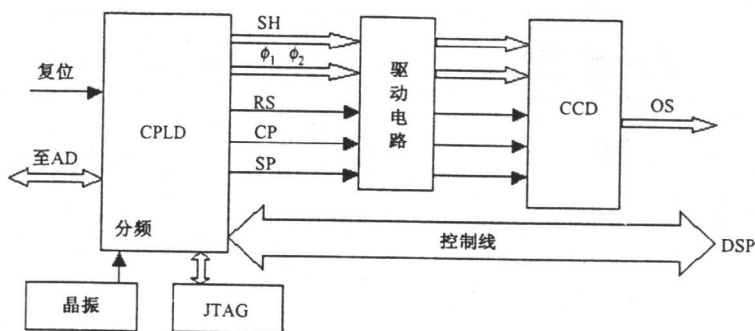


图3 时序发生器功能框图

CPLD 采用 EPM7128STC100-10 芯片, 驱动时序设计采用 Verilog 语言编程, 主要完成以下功能。

1) SH 信号用于控制光积分时间, 同时锁存光生电荷包到传输寄存器, 对于系统来讲, SH 可以作为 CCD 扫描一行的起始指示信号, 经过一定数量的哑元像素输出后, CPLD 向系统输出帧起始信号 (FC)。

2) $\phi_1\phi_2$ 作为 CCD 两相驱动脉冲, 依次将像素转移输出。

3) RS、CP、SP 依次为复位、钳位、采样保持脉冲, 负责单个像素的完整输出。

4) CPLD 器件增加了上电复位电路, 保证了 CPLD 逻辑的上电正常运行。

CPLD 产生精确的 CCD 驱动信号, $\phi_1\phi_2$ 信号每一次变化, 输出一个像素。对于每个像素的输出, 还需要依次输出 RS、CP、SP 信号配合以完成完整像素电荷包的输出, 时序仿真如图 4 所示。

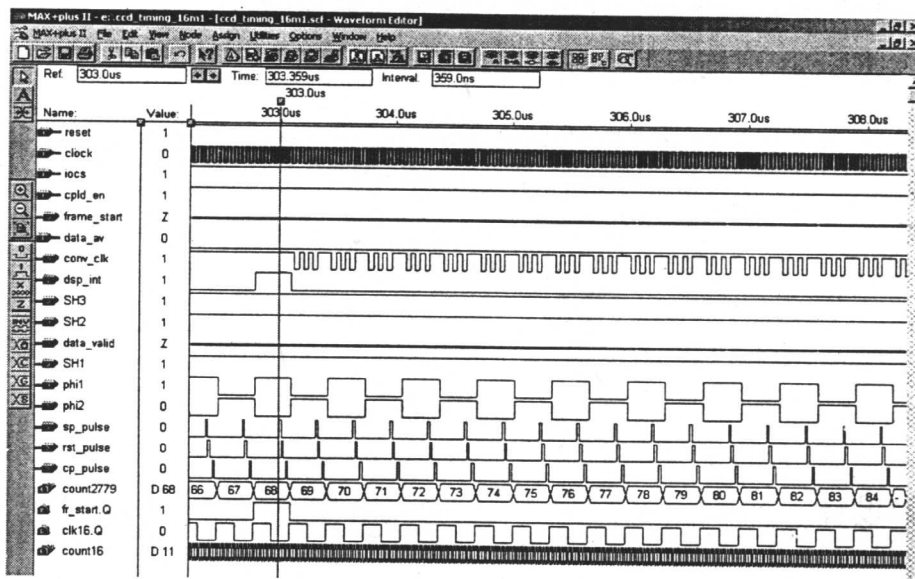


图4 时序仿真

注: 在本设计中, 时序发生器产生的所有驱动和控制时序信号都是在 MAX+PLUS II 开发环境下设计完成的, 并经编译、校验后在线下载到 CPLD 器件内部。

5 高速 AD 设计

为便于计算机进一步处理, 必须把 CCD 输出的信号转变为数字信号, 然后借助计算机的快速数据处理和各种灵活编程实现的复杂算法, 获得较高的测量精度和更多的信息。

本方案中 CCD 单个像素输出时间是 1/1M 秒, 每个像素分红、绿、蓝三路输出, 所以 A/D 转换速度>3M。

系统选用 TI 公司的 12Bit 高速 A/D 转换芯片 THS1206（自带 16 个字深度的 FIFO 缓冲器），最高采样速率可达 6M。

6 控制系统设计

对被测图像信息进行快速采样、存储及数据处理，选择合适的处理器至关重要。DSP（数字信号处理芯片）是一种具有高速性、实时性和丰富的芯片内部资源的处理器，因此本系统采用 DSP 作为控制系统主芯片。

系统选用了 TI 公司 TMS320C54x 系列芯片中的 TMS320VC5402 作为主控芯片，主要基于以下几个考虑：①TI 公司 DSP 产品成熟通用、系列齐全，升级更新方便；②系统中高速 A/D 转换精度为 12Bit，16 比特定点数字信号处理器足以满足本系统精度要求；③TMS320VC5402 主频最高为 120MHz，系统 A/D 采样率为 3M，经过 FIFO 缓冲后批量读取，TMS320VC5402 足以满足读取速率要求；④目前数据处理只做了简单处理，使用 5402 可以为以后添加的更多处理功能预留资源；⑤TMS320VC5402 功耗小，成本低（甚至低于许多 51 单片机）。

在本系统中，TMS320VC5402 作为主控器，上电之后首先初始化各个单元模块，并将运行的关键代码和数据调入片内 DARAM 之中运行处理，之后不断检测 CCD 采集的信号，根据事先设定阈值判定，一旦发现目标物，则开始记录处理扫描信号至物体全部离开，然后将处理结果发送到主控 PC 机。程序流程如图 5 所示。

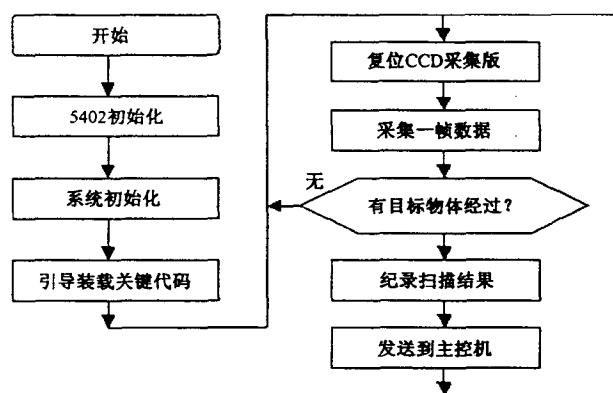


图 5 程序流程图

7 结论

经过实际环境验证，系统达到了设计目标，能够稳定正常运行，系统达到的技术性能指标如下。

(1) 分辨率

本系统选用的 TCD2252D 型 CCD 器件，其像敏元个数为 3×2700 个，像敏元间距 $8\mu\text{m}$ ，感光长度为 21.6mm ，被测对象的长度尺寸为 160mm 。为保障安装的方便，我们做了部分冗余设计，将监测区域正中 160mm 成像到 CCD 的 16mm 感光区，故检测的分辨率为 $1\text{mm}/8 \times (160/16) \mu\text{m} = 12.5$ 线/毫米。

(2) 检测速度

测试速度主要取决于帧转移速度 T_z 。CCD 的帧转移速度为每秒 2000 帧，即 $T_z = 2000$ 帧/秒，所以系统采集部分理论上最高可以达到 $T_z = 2000$ 帧/秒的采集速率。

(3) 检测灵敏度及精度

灵敏度定义为：在单一色温及均匀光照条件下的每种颜色信号输出的平均值，单位 $\text{V}/\text{lx} \cdot \text{s}$ 。TCD2252D 的红光灵敏度典型值为 7.0；绿光灵敏度典型值 9.1；蓝光灵敏度典型值为 3.2。

CCD 每个像素点的 3 路模拟信号输出经过高速 A/D 转换, 成为 3 个 12Bit 精度的数据信号, 排除电路精度的影响, 每个像素点的色彩检测精度可达到 $10\text{Bit} \times 10\text{Bit} \times 10\text{Bit} = 10^9$, 远远高于人们肉眼的分辨能力。

(4) FIFO 的合理应用, 为 DSP 读取外部 IO 空间的数据提供了很大的冗余时间。

假设 FIFO 设置数据有效深度为 9, DSP 工作在 100M 频率下, 那么, DSP 不需要在每个数据转换完成后读取 (1M 的读取频率), 只需要在 9 个数据全部转换完成后依次集中读取即可, 读取频率可降为 0.11M, 如此 DSP 可以更多地进行处理控制工作。

参考文献

- [1] 王庆有. CCD 应用技术 (第一版). 天津大学出版社, 2000.11
- [2] 安毓英. 光学传感与测量 (第一版). 电子工业出版社, 2001.3
- [3] 刘益成. TMS320C54x DSP 应用程序设计与开发. 北京航空航天大学出版, 2002.5
- [4] 戴明桢. TMS320C54x DSP 结构、原理及应用. 北京航空航天大学出版, 2001.11
- [5] TMS320C54x DSP Reference Set Volume 1: CPU and Peripher (spru131g). Texas Instrument Inc. 1997
- [6] THS1206 12-BIT 6 MSPS, SIMULTANEOUS SAMPLING ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTERS SLAS217D - MAY 1999 - REVISED APRIL 2000
- [7] TOSHIBA TCD2252D datasheet 1999-6-17
- [8] MAX7000 Programmable Logic Device Family DataSheet. Altra Corporation. August 2000, Ver.6.02

作者简介

黄明, 硕士, 男, 1977 年 1 月生, 2005 年毕业于北京邮电大学电路与系统专业。助教, 现从事现代数字信号处理的研究工作。

SDH 网元管理设备智能通信可靠性研究

刘华 张宏 李爱平

烽火通信科技股份有限公司软件产品部 湖北 武汉 430074

摘 要: 本文从 SDH 网元管理设备硬件设计和网元级网管系统的组织策略及管理者切换的实现方面阐述了提高 SDH 网元管理设备通信可靠性的方法, 并通过具体的工程组网应用验证了本方案应用于实际工程的良好效果。

关键词: SDH 网元管理设备; 通信可靠性; 管理者切换

Research of SDH Network Element Management Equipment Intelligent Communication Reliability

Liu Hua Zhang Hong Li Aiping

Division of Software Product FiberHome Telecommunication Technologies CO.,LTD ,Wuhan 430074

Abstract: Three sides are discussed to improve intelligent communication reliability of SDH network element management equipment. They are hardware design, the organization strategies of network element management system, and switching of manager mechanism. Finally a project is illustrated that good results are achieved by applying the methods to actual projects.

Keywords: SDH Network Element Management Equipment; Communication Reliability ; Manager Switch

SDH 网元管理设备智能通信可靠性的高低直接影响着上层网管系统对网元的性能、告警等信息能否及时收集, 一旦节点管理盘发生故障, 上层网管系统将无法了解网元管理设备管理的网元的任何信息, 影响运营商的判断和决策; 与此同时, 如果发生故障的网元管理盘布置在比较偏僻的地理位置, 更是对更换和维护带来不便。单从网络的运行维护方面需要降低运营商的维护成本和难度, 提供有效抵抗网络多点故障的能力方面, 都要求 SDH 网元管理设备通信具有高的可用性。传统的提高系统可用性的解决方案是构建一套十分稳定的设备和系统, 但是这样的系统非常昂贵、升级发展都十分困难。系统可用性的概念已经扩大到服务可用性的范畴^[1]。所谓服务可用性并不要求系统和设备具有很高的稳定性, 只要求系统提供的服务不中断就可以了, 通常采用多个相互协作的设备来达到服务可用性目标。当某个设备发生故障后, 系统中可以让另外一个功能相同或者相似的设备代替发生故障的设备。

本文从 SDH 网元管理设备硬件平台设计、网元级网管系统系统的组织策略及管理者切换的实现三个方面阐述了提高 SDH 网元管理设备通信可用性的方法, 这种方法不需要提供一个平时不在工作态的管理盘, 但却提供了保护功能, 有效地节约了设备成本。

1 SDH 网元管理单元的电路设计

1.1 原理框图

SDH 网元管理设备选用高性能的 MPC 860 为核心通信处理器, 外加 PCI 接口电路组成完整的硬件平台, 最多可处理 40 个光方向的 DCC 信道的开销^[2]。原理框图如图 1 所示。

1.2 电路设计

SDH 网元管理单元的电路主要由处理器 MPC860T 和 CPU 外围器件以及 PCI 总线桥接芯片组成, 包含以下几个部分。

1) MPC860T 处理器, 它主要负责完成: 板初始化、执行应用代码、存储管理、与智能终端通信。存储子系统数据宽度为 32 位的 SDRAM; 数据宽度为 8 位的 EPROM 用于存储启动引导程序; 数据宽度为 8 位的 FLASH 存储应用程序和协议栈程序。

2) MPC860 复位电路, 它包括: 上电复位、手动复位和看门狗复位电路。

3) MPC860 时钟电路, 主要包括: 主时钟的提供和时钟的驱动部分。

4) MPC860 调试端口, 包括: BDM 端口调试和 UART 调试口^[4]。

5) MPC860T 的 SCC1 口工作于以太网方式, 提供 F 口。

6) PCI 总线上扩展 40 路 HDLC 信道。

7) 告警电路部分。

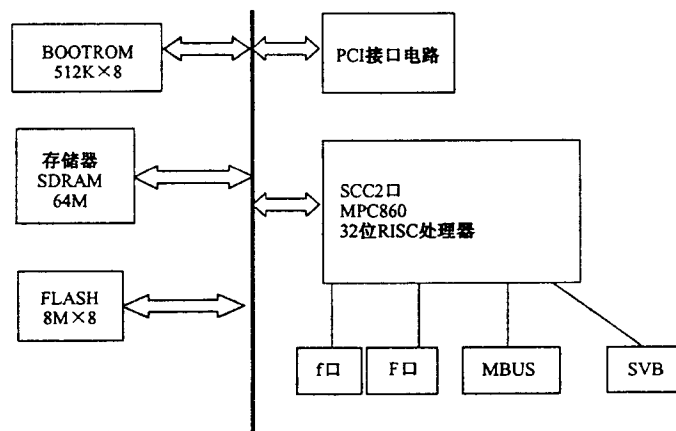


图 1 SDH 网元管理单元原理框图

1.3 PCI 接口设计

PCI 总线支持 Burst 传输机制, 突发传送分组由一个地址周期和一个或多个数据周期组成, PCI 支持内存地址空间和 I/O 地址空间的突发传输。PCI 总线的传送机制要使用以下三根信号线: FRAME#、IRDY#和 TRDY#。FRAME#信号有效后(低有效)的第一个时钟周期, 地址出现在地址总线上, 主控要执行的命令出现在 C/BE[3:0]#信号线上。从随后的一个时钟周期开始数据周期并且主控设备与从设备的 IRDY#信号与 TRDY#信号均有效, 数据在主从设备之间传递。

2 实现 SDH 网元管理设备可靠性策略

网元级系统的组织方式采用的是管理/代理方式。这种方式将管理工作站 WS-管理者 M (Manager), M-代理 A (Agent), 以及 A-盘控制器 BCT (Board Control Terminal) 连接起来, 构成了一个分布式信息处理系统^[3]。

图 2 表示了 WS 与管理者之间的通信关系。WS 是网元级网管系统上层, 直接将下层各网元的设备的信息以图形化的方式展现给用户, 并提供用户对故障、配置、性能等管理的图形化界面。WS 通过网管接口与 M/A 通信。

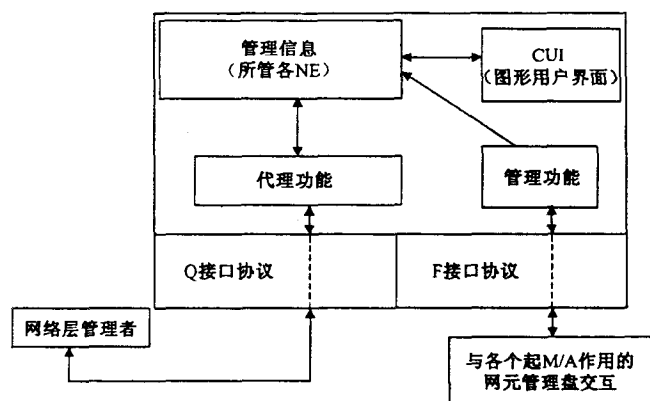


图 2 WS 与管理者之间的通信关系

代理/管理软件设计, 原则上适用于 TMN 的各个管理层次^{[5][6]}, 例如, 网元层 (NEL)、网元管理层 (EML)。代理 (A) 和管理者 (M) 的概念是相对的。在网元层, 一个网元的管理盘 (EMU) 既可被指定为代理 (A), 也可被指定为管理者/代理 (M/A) (称为具有管理功能的代理); 当传输网管系统中, 将一个工程由若干个网块构成, 一个网块由若干个网元组成。一个网元的 EMU 可以配置为 M/A 或 A 两个角色之一。

当一个网元被配置成 M/A 时, 它除了代理本网元的资源外, 还要对本网块的其他网元行使管理功能; 同时, 对网管工作站来说, 它又是代理, 接受网管工作站的管理, 并能向网管工作站发送各种事件报告。图 3 描述了处于 M/A 地位的网元与工作站 WS 及代理 A 通信的情形。

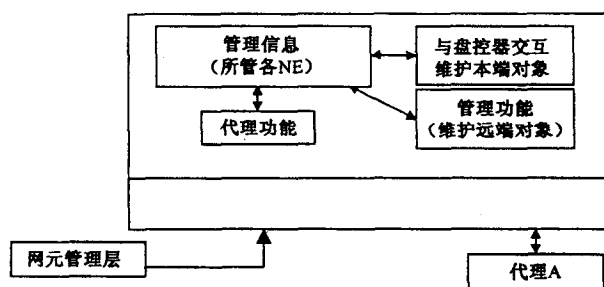


图 3 网元系统的管理者 (M/A) 功能框图

被指定为代理时, 它只收集、处理本 NE 中各 BCT 的性能、告警/故障和状态数据, 接收和响应从管理者来的与本 NE 有关的各种命令和操作; 当被指定为 M/A 时, 它除了代理本 NE 的对象外, 还要管理其管辖范围内的其它 NE 的对象, 其管理功能主要体现在对这些远端对象的维护上。同样, 网元管理层 EML 要向网元层 NEL 的 M 提供管理者功能。图 4 表示了处于代理地位的网元与起 M/A 作用的网元的通信情况。

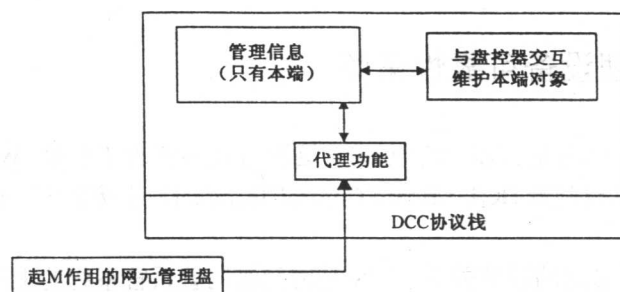


图 4 嵌入式代理 (A) 功能框图

3 管理者切换的实现

某一网块中配置为 M 的网元，具有十分重要的地位。该 M 若失效或与网管失去联系，则整个网块的信息就无法被网管得到。为了能进行自动切换，在 EMU 软件具有支持两个 M 的功能。既通常配置 2 个 EMU 为 M，即有 Ma 和 Mb 之分，Ma 是主 M，Mb 是副 M。正常情况下，由 Ma 执行管理功能，Mb 仅做为热备份。当 Ma 失效或不存在时，Mb 可以自动完成 Ma 的功能，直到 Ma 恢复工作为止。软件中起实际 M 作用的 EMU 称之为“当前活动 M”。

1) 当 EMU 启动后先依据管理配置所配置的 Ma，初始当前活动 M。

2) EMU 启动后：若自己是 Ma 就向 WS 和 Mb 同时发角色请求命令，索要当前活动 M；若自己是 Mb 就向 WS 和 Ma 同时发角色请求命令，索要当前活动 M；若自己是 A 就向 Ma 和 Mb 同时发角色请求命令，索要当前活动 M。这里同时向 WS 及另一 M 发命令，确保在 WS 失效的情况下也能从另一 M 得到当前活动 M。

3) 网管发现 Ma 失效后发切换命令给 Mb，Mb 在得到该命令并将自己切换成当前活动 M 后，向该网块的所有网元转发该命令。并等待这些 A 的应答，对还未应答 A 则重发 3 次；在 Ma 恢复与 WS 的通信后，WS 也发切换命令给 Ma。Ma 在得到该命令并将自己切换成当前活动 M 后，向该网块的所有网元转发该命令。并等待这些 A 的应答，对还未应答 A 则重发 3 次。

4) 当前 M 发现某 A 通信中断恢复后向该 A 发命令，以确保其在未复位不能主动请求的情况下得到正确的当前活动 M 信息。

5) 切换发生时修改相关网块地址表、管理者信息等其他模块需使用的信息，保证上报转发等正确。

4 工程实际应用

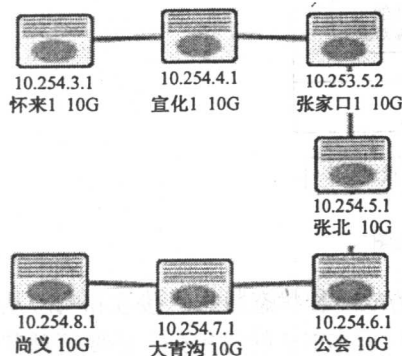


图 5 河北工程 (局部) 网块拓扑

图 5 是河北 SDH 10G 工程拓扑结构的局部。在该网块中，将张家口站配置为 MA，将宣化站配置为 MB，其他站配置为 A，各网元通过 DCC 信道相连，组成链状拓扑。张家口站负责与 WS 通信，管理本网块各个网元的性能，故障和配置信息。当张家口站工作正常时，宣化站工作于 MB 态，只负责管理宣化站的性能，故障和配置信息。一旦张家口站失效后，宣化站将自动切换成 MA，承担起管理该网块的职责，一旦张家口站与 WS 的通信恢复，张家口站将恢复 MA 地位，宣化站将自动切换成 MB，有效地提高了通信的可靠性，保证了网元级网管系统的可用性。

5 结论

利用高性能的 32 位微处理器构建的嵌入式 SDH 网元管理设备硬件平台，并在网元层将 SDH 网元管理设备划分为 MA MB 和 A 三种不同角色，并实现了 MA 失效后 MB 对 MA 的保护而不需要专门的处备份态 SDH 网元管理设备参与，有效提高了 SDH 网元管理设备智能通信可靠性，并节约了设备成本。上述设计应用在 SDH2.5G、10G、40G 等设备的网管中，已经成功应用在辽宁、山西、福建等地，取得了较好的经济和社会效益。

参考文献

- [1] 郑 铭. 多处理器设备单元主备保护方法[[P].中国.G06F11/07(2006.01)I, CN1862499. 2006,11,15
- [2] MPC860 Power QUICC Family User's Manual [M]. USA: Freescale Semiconductor Co.Ltd
- [3] OTNM2000 管理系统工程师手册[M]. 湖北武汉: 烽火科技集团, 2006
- [4] TIA-485-A, Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems (ANSI/TIA/EIA-485-A-98) (R2003),1998
- [5] Borman, D. A. "TCP/IP Performance at Cray Research," Proceeding of the Twenty - t h i r d Internet Engineering Task Force, pp. 492-493 (Mar.), San Diego Supercomputer Center, San Diego, Calif. 1992
- [6] ITU-T Recommendation G707. Network Node Interface for the Synchronous Digital Hierarchy [Z].1996

作者简介

刘华, 1966 年出生, 高级工程师, 1991 年毕业于武汉华中科技大学计算机系取得硕士学位, 一直在烽火科技公司从事通信设备的研究和开发, 在 PDH、SDH、ASON 的网元管理方面有丰富的经验, 并多次获得信息产业部 863 科技进步奖, 研制的产品广泛应用于中国电信、中国移动、中国联通及印度电信等实际工程

基于 SUPL 的 A-GPS 移动定位系统的研究与设计

宋丹丹 肖创柏

北京工业大学计算机学院 北京 100022

摘 要: 基于位置的业务 (LBS) 是 3G 网络的最重要增值业务之一, 国际标准组织 OMA 制定了 SUPL 标准以支持 LBS 业务的开展。该标准融合了 AGPS 定位技术, 将 3G 移动通信网络作为 IP 承载以传输定位消息, 部署简单、精度高, 引起了各大运营商的关注。然而 OMA 并没有解决如下四个问题: (1) 移动终端如何找到其归属地的 LSP 地址; (2) 如何判定定位主被叫用户的漫游; (3) 如何对定位主被叫用户、接入 SP 进行鉴权, 对定位被叫用户进行隐私认证; (4) 如何判定终端是否支持 SUPL 协议。本文介绍了 AGPS 技术、OMA 的 SUPL 系统结构, 并根据中国移动通信网络现状, 设计了一个具体的基于 SUPL 的定位网关, 并对 OMA 未解决的问题给出了解决方法, 详细介绍了主叫用户采用异地应用定位漫游被叫用户 (主被叫均漫游) 的定位业务逻辑流程。

关键词: 基于位置的业务; 移动定位技术; A-GPS; 安全用户层面 (SUPL)

An A-GPS Positioning System Based on Secure UserPlane

Song Dandan Xiao Chuangbai

College of Computer Science, Beijing University of Technology, Beijing, 100022

Abstract: Location-based service is one of the most important value-added services in 3G network. SUPL (Secure User Plane) employs User Plane data bearers for transferring location information, (e.g. GPS assistance), thus separates positioning system from mobile network. With advantages of simple configuration, high accuracy, SUPL attracts many mobile carriers' attention. In this paper, it introduces AGPS technology, system architecture that designed by OMA, and then according to the status quo of china mobile communication network, it designs a new architecture based on SUPL. It also brings forward detail solutions for four problems that OMA didn't solve. Finally, a detail data flow case (when both initiator and receiver are roaming) is presented.

Keywords: Location-based Service; Mobile Positioning Technology; Assisted-GPS; Secure UserPlane

1 引言

基于位置的业务 (LBS--Location Based Service) 是通过 GSM/GPRS 网络获取移动终端用户的位置信息 (经纬度坐标), 在电子地图平台的支持下, 为用户提供相应服务的一种增值业务^[1]。基于位置的业务 (LBS) 是 3G 网络的最重要增值业务之一, 目前全球很多移动运营商都在积极部署该业务。两大国际标准组织 3GPP 和 OMA 也都制定了 3G 网络中定位业务的标准。其中 OMA 定义的定位功能是基于用户层面 (User Plane) 的, 其目标是仅将 3G 移动通信网络作为承载, 定位消息被打成 IP 包在其中传输, 将移动定位网络和移动通信网络分离, 部署简单, 引起了各大运营商的关注^[2]。在定位技术方面, 与传统的 GPS 技术以及基于无线网络本身的定位技术相比, A-GPS (Assisted GPS) 融合了 GPS 技术精度高和移动通信网络无处不在的特点,

定位精度高、系统建设投入少,部署简单,成为目前移动定位业的首选技术。本文介绍了 A-GPS 技术原理及其优点,并研读了相关的国际标准之后,对 OMA 的 SUPL 系统进行了介绍,指出其存在的一些问题,并根据中国移动通信网络的现状,设计了一个具体的基于 SUPL 的定位网关,该网关支持 AGPS 和 Cellid 两种定位技术,并对 OMA 未解决的问题给出了解决方法。本文还详细介绍了主叫用户采用异地应用定位漫游被叫用户(主被叫均漫游)的定位业务逻辑流程,最后对文中涉及的内容进行了总结。

2 A-GPS 定位技术原理

2.1 传统 GPS 及其优缺点

GPS 是一种基于卫星的定位系统,该系统是由在 6 个中间环形轨道上运行的 24 颗卫星组成,一个卫星环绕轨道运转一周的时间接近 12 个小时。每个卫星不断地发送关于当前时间、所有卫星的位置以及像历书(almanac)和星历(ephemeris)这样的一些相关数据信息。GPS 接收器使用这种信息来计算其自身与卫星之间的距离。GPS 定位的精度在 10 米以内,是目前精度最高的一种定位技术^[3]。

然而,为确定位置,传统的 GPS 接收器必须接收来自至少四个卫星的信号,因此在室内环境和城市高楼建筑群中,GPS 接收机可能无法与相应的卫星联系,或者与卫星非常差的连接导致了不准确的定位预测。另外,GPS 接收器的首次定位时间(Time to First Fix)很大程度上取决于接收器的接收灵敏度,以及可见卫星的数量、每个卫星信号的强度、卫星在天空中的分布以及接收器对天空的视角。而在一种不利的环境中,例如信号较弱的城市高楼间隙或者室内,需要几分钟的时间来计算位置,这对于紧急呼叫服务(E911)来说是不可接受的。最后,GPS 接收器持续跟踪卫星而造成的耗电量急剧增加也是一个亟待解决的问题^[3]。

2.2 A-GPS (Assisted GPS) 技术原理

A-GPS 是利用 GSM / GPRS 网络向 GPS 接收器传送辅助卫星信息,藉以缩减 GPS 芯片获取卫星信号的延迟 q 时间。减少首次定位时间,同时信号较弱的受遮盖地区也能藉移动网络的弥补,减轻 GPS 芯片对卫星的依赖度^{[3][4]}。AGPS 的原理是:(1)在室外空旷地区增加卫星定位参数接收器(Reference Receivers)来接收 GPS 定位辅助数据,包括星历表、年历信息、时钟校准以及现在可用的星座等,并通过 TCP/IP 网络将辅助数据传送给 A-GPS 定位网关系统;(2)当移动台向 A-GPS 定位网关系统发出定位请求后,网络根据移动台当前所在的小区,确定所在小区上空的 GPS 卫星,将相应的卫星辅助信息(包括 GPS 的星历、卫星信号多普勒、码相位搜索窗口和方位俯仰角等)提供给移动台;(3)移动台根据这些信息,缩小搜索范围、缩短搜索时间,更快地完成可用卫星的搜索过程;(4)搜索完成之后,移动台(MS-assisted)的 GPS 接收机计算出伪距等数据,并传送给网络,网络则计算移动台的位置,用差分校正来提高定位精度,或移动台(MS-based)自己计算位置,然后将信息报送到网关;(5)SP (Service Provider)从网关提取终端的位置信息,在电子地图平台的支持下,为用户提供相应的服务^{[3][4][5][6]}。

移动运营商需搭建 A-GPS 核心网络,包括 A-GPS 网关系统,参数接收系统;移动终端内需增加 GPS 接收机模块,并改造手机天线。A-GPS 技术定位速度快(冷启动:20~30 秒,热启动:8 秒);灵敏度高(-152 dbi);定位精度高(3 米左右);覆盖范围广;辅助措施多(传输手段:GPRS/SMS 定位:A-GPS/Cellid 辅助);运营成本低(无需网络改造,兼容性强)^{[3][4][5][6]}。