

基于 S3C2410 的无线电子白板设计与实现

廖梦婷

(华东师范大学 信息学院, 上海 200241)

摘要: 提出一种新型的电子白板的设计方法, 这种手持式的电子白板首先在基于 S3C2410 的系统触摸屏上实现文本、图形、图表、图像的输入, 且所输入内容在电子白板实现显示; 然后电子白板上所呈现的内容可实时通过无线网络传送到接有投影仪的 PC 机上。

关键词: 电子白板; S3C2410; 无线网络

中图分类号: TP334

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2011)05-0124-03

Design and implementation of wireless electrical display board based on S3C2410

Liao Mengting

(Information College, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

Abstract: This article provides a new solution of electrical display board. It is different from the traditional idea and designs hand-held wireless electronic display board. This system, which is based on S3C2410, realizes input of document, graphics, diagram, image by the TSP on the system. The contents are displayed on the LCD screen and can be sent to a computer linked with a projector by wireless at the same time.

Key words: electronic display board; S3C2410; wireless network

1 设计背景

近年来,随着数字化、信息化、网络化等技术深入发展,人们的日常生活正在发生着翻天覆地的变化,电子产品在生活中的许多细节都得到应用。在演讲技术方面,传统的粉笔黑板信息呈现的过程慢、信息量小、形式单一,不能即时呈现各种图表、动态画面,无法长期保存,逐渐被先进的多媒体教学取代。幻灯片、PC机与投影仪的组合,电子白板等电子演讲设备已被广泛使用,效果较佳。

当今的多媒体教学多以幻灯片为主,与传统的粉笔黑板相比有着画面生动、信息量大、便捷清洁等优点。但却丢失了传统黑板教学的互动性,不符合一般的听讲习惯,往往会出现面对一张幻灯片不知从何看起的尴尬,不利于对新知识的吸收消化。

一种新兴的多媒体教学工具就是电子白板。对于很多教师来说,交互白板已经成为黑板的替代品,成为教师们“传道、授业、解惑”的新舞台。这种多媒体工具能任意把文本、图形、图表、语言、音乐、静止图像、动态图像有机地结合在一起,又能进行数据处理、编辑、存储、

播放演示,运用多媒体辅助教学,能够打破时间和空间的制约,延伸和拓宽教学时空,通过图像、声音、色彩和动画,传递教学信息,解决由于时间和空间的限制造成的教学难点,使学习内容变得容易被理解和掌握,同时扩大了课堂的容量,也节约了课堂的时间。现今的电子白板有两种:复印式电子白板和交互式电子白板。所谓复印式电子白板即通过用户的简单操作便可将白板上书写的内容通过一定的方式扫描并打印出来。其功能完成过程与普通的复印过程一样。交互白板由三部分构成的,它们分别是:计算机、投影机、交互白板。三者的结合将交互白板变成一个超大的计算机屏幕,使用电子白板笔(有些压感式电子白板可以利用手指),用户可以在白板上书写或者控制计算机程序。交互白板非常适合于教学、培训、会议使用,避免了一群人围在计算机屏幕前讨论的现象。但用户的活动范围受限于一个很小的范围内,缺乏灵活性。

2 设计目标

本系统提出并设计手持电子白板。在系统触摸屏上

实现文本、图形、图表、图像的输入,且所输入内容在电子白板实现显示。电子白板上所呈现的内容可实时通过无线网络传送到接有投影仪的 PC 机上,如用于教学环境时教师所有的书写和批注内容学生能实时看到,并能及时插入图片、文字、材料等。

可显示手持电子白板不仅实现了普通电子白板的数据处理、编辑、存储、播放演示等所有功能,还使电子白板的用户从电子白板周围的小区域中解放出来,用户可以在听者的群体当中讲解演说,也可以在一个房间同时向几个不同的房间讲课开会,实现真正的“手掌上的电子白板”。可显示手持电子白板的实现可满足人们在信息时代的特殊要求。

3 系统方案

在发射端的设计方案中,无线通信协议利用 802.11g,手写信号由触摸液晶屏(LCD+TSP)输入,并将输入的内容在 LCD 上显示。各种输入信号经中心处理模块后再经无线网卡发射。接收端通过无线网卡将发射部分发射的信号接收后传入电脑,电脑上装有用于显示的窗口应用程序,最后将手写内容在投影仪上显示。整体框架如图 1 所示。



图 1 系统框图

4 系统硬件

系统硬件采用博创公司提供的 S3C2410 核心板。该硬件平台资源丰富,处理功能强大。核心处理器 S3C2410 主频可达 203 MHz;系统具有 32 MB SDRAM,用于存放系统运行过程中所用到的数据;64 MB Flash,用于存放操作系统镜像文件、应用程序及外围设备的驱动程序等固定不变的数据。串口 RS232 用于与计算机通信,利用计算机超级终端调出 eboot 控制台对开发板进行控制。触摸屏和 LCD 完成图像图形的输入和显示。USB 接口用于与计算机进行同步有线通信,也可以用于连接鼠标等外设。RJ45 网卡接口与计算机连接,实现操作系统的下载。PCMCIA 接口连接无线网卡,实现开发板与计算机间的无线通信。系统硬件框图如图 2 所示。

5 系统软件设计

系统软件设计实现目标包括:

(1)手持电子白板上图形图像的输入及显示;(2)手持电子白板上 LCD 屏幕内容的截取;(3)位图图像的压

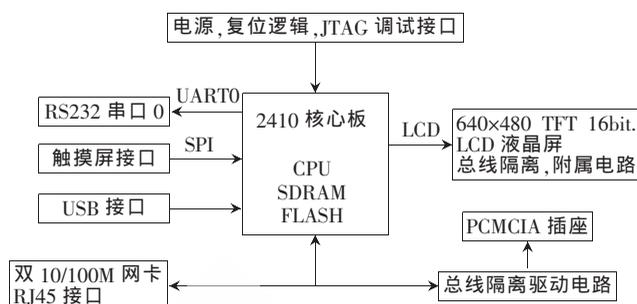


图 2 系统硬件框图

缩;(4)JPEG 图像的无线传输;(5)PC 对图像的无线接收;(6)PC 上图像的解压缩;(7)PC、投影仪上图像的显示。

5.1 操作系统

本系统中,操作系统选用 Windows CE 4.2。Windows CE 有如下特点:精简的模块化操作系统;多硬件平台的支持;不但支持传统的有线网络连接,还支持多种无线网络标准,包括蓝牙、红外及 802.11 等;稳健的实时性支持;丰富的多媒体和多语言支持;强大的开发工具^[4]。

5.2 Windows CE 环境下的画图工具

在 EVC4.0 (Windows CE 4.2 下的应用程序的开发环境)上建立的 MFC 单文档工程实现。在软件中加入了一些常用的画图工具,如画笔、橡皮、常见的特殊几何图形,可以实现基本的图形、图画输入显示。

5.3 实现屏幕同步的程序

实现屏幕同步流程如图 3 所示。

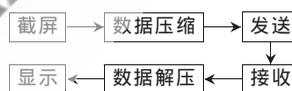


图 3 实现屏幕同步流程

(1)截屏数据压缩过程是在 S3C2410 平台实现,如图 4 所示。这里要对位图进行压缩的原因在于,PPC 上的 LCD 的分辨率是 640x480,采集到的图像为 24bpp 格式即 3 B。所以 $640 \times 480 \times 3 = 921\,600$ B,即 900 KB。加上一些头文件得到的位图必大于 900 KB,如果直接传送位图,PPC 与 PC 上的画面的延迟时间之长可想而知,无法实现真正意义上的屏幕同步。而压缩后的 JPEG 图片只有约 23 KB 大小,远远小于 900 KB,大大减少了一幅画面的传输时间。

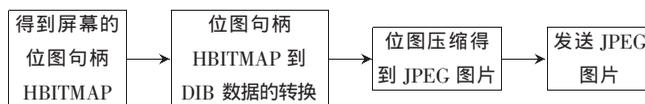


图 4 截屏数据压缩过程

发送 JPEG 图片采用 Winsock 接口。Windows CE 4.2 网络编程支持 Winsock 标准接口。TCP 由于可靠,稳定的特点,所以它对系统资源要求较高,这里采用 UDP 编程。UDP 是一个面向数据报的传输层协议,提供了无连接的,不可靠的数据传输服务^[3]。图 5 所示为 UDP 实现过程。

应用奇葩

Example of Application

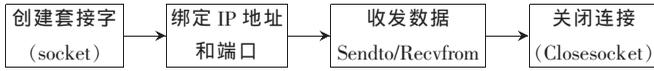


图 5 UDP 实现过程

(2)在接收端,即 PC 端接收,数据解压,显示是发送端的逆过程。显示过程如图 6 所示。

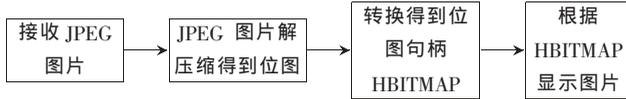


图 6 图片接收及显示过程

6 测试结果及系统效果

测试中采用一款功能强大的网络流量检测软件,网络查看器。用数字的方式实时显示上行和下行网络流量和速度。图 7 为开发板上同时运行应用程序 PPCTOPC.EXE(图片截取发送程序)和画图工具 DrawExam.exe,在 PC 端测得接收数据的速率。

参考文献

- [1] SAVITCH W.完美的 C++教程.江山,译.北京:机械工业出版社,2007.
- [2] 谭浩强.C 程序设计.北京:清华大学出版社.2005 年.



图 7 PC 端接收数据速率

- [3] 杨军,李瑛,杨章玉.无线局域网组建实战.北京:电子工业出版社,2006.
- [4] 姜波.Windows CE 程序设计.北京:机械工业出版社,2007.
- [5] 张冬泉.Windows CE 开发实例精粹.北京:电子工业出版社.2008.

(收稿日期:2010-11-07)

作者简介:

廖梦婷,女,1988 年生,硕士研究生,主要研究方向:电磁场与电磁波,智能天线设计。