



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102324203 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201110194090. 9

(22) 申请日 2011. 07. 12

(73) 专利权人 无锡职业技术学院

地址 214121 江苏省无锡市滨湖区大学城高浪西路 1600 号

(72) 发明人 杜伟略 周志德 潘健 陈天娥
曹建峰 蔡建军

(74) 专利代理机构 无锡华源专利事务所(普通合伙) 32228

代理人 孙力坚

(51) Int. Cl.

G09B 23/18 (2006. 01)

H04W 84/18 (2009. 01)

(56) 对比文件

CN 101695440 A, 2010. 04. 21,

CN 202221632 U, 2012. 05. 16,

CN 201829069 U, 2011. 05. 11,

CN 101621854 A, 2010. 01. 06,

刘佳等. 一种物联网教学实验系统的设计与实现. 《电气电子教学学报》. 2010, 第 32 卷(第 6 期),

樊冰, 周雪芳. 基于 ZigBee 的无线视频监控系统的. 《中国电子学会第十五届信息论学术年会暨第一届全国网络编码学术年会论文集(下册)》. 2008,

审查员 贾杨

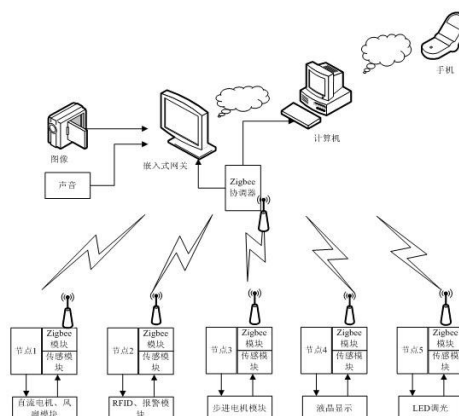
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

物联网综合实训装置

(57) 摘要

本发明公开一种物联网综合实训装置, 其包括一个或多个通用传感节点、协调器、嵌入式网关、计算机以及实训台。本发明把所有实验都聚焦到单片机、嵌入式及计算机三大平台, 并详细给出了各自平台环境的搭建方法及基础实验。可用于物联网应用技术的专业课程实验及实训, 也可以作为物联网技术的培训。物联网综合实训台主要服务于物联网应用技术专业教学, 针对无线组网技术、Zigbee 通信、嵌入式技术、可视化程序设计等课程的实验; 以及物联网无线组网实训、嵌入式技术应用实训、物联网技术综合实训等实践类课程及学生创新活动。



1. 一种物联网综合实训装置,其特征在于包括:

一个或多个通用传感节点,每个通用传感节点由提供电源和输入输出接口的通用板,以及安装在通用板上的 Zigbee 模块、传感模块组成,用于输入信号并控制输出;所述通用传感节点组成 Zigbee 自组网,与协调器进行通信;所述通用传感节点的输出用香蕉插头连接 3 个 I/O 口线,或者用 20 芯牛角插头连接多个 I/O 口线;

协调器,由提供电源的通用板,以及安装在通用板上的 Zigbee 模块组成;与所述通用传感节点、嵌入式网关以及计算机进行通信;

嵌入式网关,采用 ARM9 内核,起智能网关的作用,通过串口连接协调器对每个通用传感节点进行监控,并用于传输图像和声音数据;同时是嵌入式技术实训装置,能开展嵌入式网关实验;

计算机,通过串口连接协调器对每个通用传感节点进行监控,并用于传输图像和声音数据;

实训台,内置嵌入式系统以及供通用传感节点连接的各输入输出模块,用于模拟代替包括家电、照明、智能红外报警、监控在内的被控对象,进行无线组网实训和嵌入式技术实训;所述供通用传感节点连接的输入输出模块包括声音报警模块、LED 调光模块、步进电机控制模块、直流电机控制模块、液晶显示模块、LED 屏模块、RFID 模块和风扇控制模块,所述各输入输出模块的接口通用。

物联网综合实训装置

技术领域

[0001] 本发明涉及科研教学实验装置,尤其涉及一种应用于物联网应用技术专业或传感网技术专业科研教学的综合实训装置。

背景技术

[0002] 目前用于物联网技术实验的实训装置大都采用实验箱的结构形式,实验箱形式的产品存在以下缺点:(一)传感节点输入输出模块单一,且不固定,不利实验室管理;(二)在实验实训时不能由学生自己编程或者下载程序,开放性较差;(三)监控数据和图像不能同时传输到上位机,通信方式缺乏综合性。

发明内容

[0003] 针对现有物联网实验箱的上述缺陷与不足,申请人经过研究改进,提供一种系统架构清晰、综合性强、开放性好,便于管理的物联网综合实训装置,解决了物联网科研教学实验中所遇到的问题。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种物联网综合实训装置,包括:

[0006] 一个或多个通用传感节点,每个通用传感节点由提供电源和输入输出接口的通用板,以及安装在通用板上的 Zigbee 模块、传感模块组成,用于输入信号并控制输出;所述通用传感节点组成 Zigbee 自组网,与协调器进行通信;

[0007] 协调器,由提供电源的通用板,以及安装在通用板上的 Zigbee 模块组成;与所述通用传感节点、嵌入式网关以及计算机进行通信;

[0008] 嵌入式网关,采用 ARM9 内核,起智能网关的作用,通过串口连接协调器对每个通用传感节点进行监控,并用于传输图像和声音数据;同时是嵌入式技术实训装置,能开展嵌入式网关实验;

[0009] 计算机,通过串口连接协调器对每个通用传感节点进行监控,并用于传输图像和声音数据;

[0010] 实训台,内置嵌入式系统以及供通用传感节点连接的各输入输出模块,用于模拟代替家电、照明、智能红外报警、监控等被控对象,进行无线组网实训和嵌入式技术实训。

[0011] 其进一步的技术方案为:所述通用传感节点的电源可由充电电池供电,也可由 USB 供电并充电。

[0012] 其进一步的技术方案为:所述通用传感节点的输出可用香蕉插头连接 3 个 I/O 口线,也可用 20 芯牛角插头连接多个 I/O 口线。

[0013] 其进一步的技术方案为:所述可供通用传感节点连接的输入输出模块包括声音报警模块、LED 调光模块、步进电机控制模块、直流电机控制模块、液晶显示模块、LED 屏模块、RFID 模块、风扇控制模块,所述各输入输出模块的接口通用。

[0014] 其进一步的技术方案为:所述计算机与嵌入式网关通过有线、GPRS、WiFi 进行通

信,传输图像或声音数据。

[0015] 其进一步的技术方案为:所述计算机和嵌入式网关通过 GPRS 与手机通信。

[0016] 其进一步的技术方案为:所述 Zigbee 模块的芯片型号为 CC2530。

[0017] 其进一步的技术方案为:所述 ARM9 内核的芯片型号为 S3C2440。

[0018] 本发明的有益技术效果是:

[0019] (1) 输入输出模块直观,便于管理。系统架构清晰,可以让学生较容易地理解物联网。

[0020] (2) 综合物联网无线组网、嵌入式技术、计算机应用软件的三层技术,覆盖多门物联网应用技术专业课程实验和实训,可减少实验室投资,性价比高。

[0021] (3) 开放性好。展示了物联网不同层面的核心技术,针对无线组网、嵌入式技术、计算机应用软件的三层技术,学生都可以动手编程,可训练学生针对 Zigbee 协议芯片 CC2530、ARM9 内核芯片 S3 2440、计算机在物联网各环节上编程实践和创新能力,

[0022] (4) 功能齐全、综合性强。对不同类型的数据(监控、声音、图像),不同类型的通信方式(Zigbee、RFID、GPRS、WiFi)均可同时综合在一个项目里完成实验。

[0023] (5) 将物联网技术应用到教学领域,让学生及早的认识和了解物联网,研究无线射频识别、传感网及物联网之间的关系和应用模式,更进一步的推动国家的物联网技术向前发展。

[0024] (6) 采用传感节点模拟控制对象,实现模拟智能农业和智能家居综合实训项目。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0026] 图 2 是本发明的实训台面板图。

[0027] 具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步说明。

[0029] 如图 1 所示,本发明包括以下组件:

[0030] 一、通用传感节点,数量为一个以上,每个通用传感节点由提供电源和输入输出接口的通用板,以及安装在通用板上的 Zigbee 模块(本实施例中 Zigbee 模块的芯片型号为 CC2530)、传感模块组成。本实施例中设置 5 个通用传感节点,5 个传感节点可插上用于处理不同类型数据的传感模块,进一步连接不同的输入输出模块,用于输入传感器信号或 RFID 信号,以及控制输出,如声音报警、LED 调光、步进电机控制、直流电机控制、液晶显示、LED 屏、RFID、风扇控制等,各模块接口都通用,主要看传感节点选用怎样的程序。多个模块在连接线较少的情况下可接在同一个通用传感节点上。本实施例的 5 个传感节点组成 Zigbee 自组网,与协调器进行通信。通用传感节点的电源可以由充电电池供电,也可以由 USB 供电并充电,由多种方式输出,如可以用香蕉插头连接 3 个 I/O 口线,也可以用 20 芯牛角插头连接多个 I/O 口线。

[0031] 二、协调器,由提供电源的通用板,以及安装在通用板上的 Zigbee 模块组成,其硬件结构与通用传感节点基本相同,但不具备传感模块来连接各种输入输出模块。协调器与各通用传感节点进行通信,并通过串口 RS232 与嵌入式网关以及计算机进行通信。

[0032] 三、嵌入式网关,采用 ARM9 内核(本实施例中 ARM9 内核的芯片型号为 S3C2440),

起智能网关的作用,其通过串口 RS232 连接协调器对每个通用传感节点进行监控,并用于传输图像和声音数据。嵌入式网关同时也是嵌入式技术实训装置,能开展嵌入式网关实验。嵌入式网关实验,项目如下:(一)一般实验:跑马灯(端口的使用)、数码管显示实验、外部中断实验、PWM(脉宽调制)、串行通信、IIC 总线、ADC(AD 转换)。(二)Linux 操作系统下实验:Linux 开发环境的搭建、LCD 显示、以太网接口(数据与计算机互联互通_光敏)、CMOS 摄像头、GSM/GPRS 实验、WIFI 实验。(传输视频到计算机)、IIS 音频总线(传输音频到计算机)、常用 BOOTLOADER 的配置与编译、LINUX 内核移植及 YAFFS 文件系统制作、LINUX 驱动程序实例(GPIO)、Qt 的安装、创建窗口及按钮、菜单及快捷键、鼠标键盘事件、Qt 绘图(简单无线温湿度数据采集上下位机控制及数据显示)。(三)高级实验:无线多点数据采集、数据图像远程监控。

[0033] 四、计算机,通过串口 RS232 与协调器连接,对每个通用传感节点进行监控,并用于传输图像和声音数据。计算机与嵌入式网关通过有线、GPRS、WiFi 进行通信,传输图像或声音数据。此外,计算机和嵌入式网关还通过 GPRS 与手机通信。

[0034] 五、实训台,内置嵌入式系统,以及供通用传感节点选择连接的各种输入输出模块,如声音报警模块、LED 调光模块、步进电机控制模块、直流电机控制模块、液晶显示模块、LED 屏模块、RFID 模块、风扇控制模块等。用于模拟代替家电、照明、智能红外报警、监控等被控对象,进行无线组网实训和嵌入式技术实训。本发明采用实训台形式,通用传感节点的输入输出模块置于实验台的面板上,嵌入式系统也置于面板上,使无线组网实训和嵌入式技术实训合二为一,并综合这两门课程应用,展示物联网应用技术。

[0035] 本发明由传感节点设计制作、多传感节点组网实训、嵌入式系统、计算机系统四部分组成,展示了物联网不同层面的核心技术。传感节点的感知与组网,各种的通信方式的综合运用,应用层界面设计及监控程序的编写,为这 3 个层面设计了光照传感器的检测控制、温湿度传感器的检测控制、点对点通信过程、数据包解析、无线传感节点信号强度测试、GPRS 通信、嵌入式系统的传输图像、应用界面的设计、串行通信数据添加数据库、通过计算机控制 Zigbee 节点、以太网数据通信、计算机通过 WIFI 接受并显示视频等多个单项实验;还设计了智能农业、智能家居(异构网)等综合实训。

[0036] 本发明把所有实验都聚焦到单片机、嵌入式及计算机三大平台,并详细给出了各自平台环境的搭建方法及基础实验。可用于物联网应用技术的专业课程实验及实训,也可以作为物联网技术的培训。物联网综合实训台主要服务于物联网应用技术专业教学,针对无线组网技术、Zigbee 通信、嵌入式技术、可视化程序设计等课程的实验;以及物联网无线组网实训、嵌入式技术应用实训、物联网技术综合实训等实践类课程及学生创新活动。

[0037] 本发明的主要实训项目如下:

[0038] 基础实验:

[0039] 1、按键控制 LED 灯闪烁。

[0040] 2、点阵图型 12864LCD 模块显示。

[0041] 3、定时器 T1、T2、T3、T4 的使用。

[0042] 4、I/O 外部中断的使用。

[0043] 5、片内温度的测量。

[0044] 6、有线串口收发。

- [0045] 7、按键设置系统功耗模式及睡眠方式的唤醒。
- [0046] 8、温湿度传感器数据采集。
- [0047] 9、光照强度数据采集。
- [0048] 10、压力传感器数据采集。
- [0049] 11、酒精浓度传感器数据采集。
- [0050] 12、烟雾传感器数据采集。
- [0051] 13、加速度传感器数据采集。
- [0052] 14、RFID 读卡数据采集。
- [0053] 15、光电感应传感器数据采集。
- [0054] 16、步进电机的控制。
- [0055] 17、直流电机的控制。
- [0056] 18、LED 照明灯无级调光控制。
- [0057] 19、LED 点阵屏显示控制。
- [0058] 20、传感节点信号强度的检测。
- [0059] 21、风扇、蜂鸣器控制。
- [0060] 22、传感节点利用 GPRS 远程控制。
- [0061] 高级实验
- [0062] 1、Zigbee 点对点通信——温湿度数据采集控制(无线、绑定过程)。
- [0063] 2、Zigbee 协议分析。
- [0064] 3、树形组网——两个温湿度一个光照(三个节点中间一个节点为路由器进行转发)。
- [0065] 4、Zigbee 星状网通信——RFID 读卡数据、温湿度采集控制(终端节点、汇聚节点)。
- [0066] 5、Zigbee Mesh 网通信——智能家居。
- [0067] 6、Zigbee 桌面程序——无线 LED 点阵屏显示控制。
- [0068] 嵌入式网关：
- [0069] 实验(裸机)
- [0070] 1、跑马灯(端口的使用)。
- [0071] 2、数码管显示实验。
- [0072] 3、外部中断实验。
- [0073] 4、PWM (脉宽调制)。
- [0074] 5、串行通信。
- [0075] 6、IIC 总线。
- [0076] 7、ADC (AD 转换)。
- [0077] Linux 操作系统下实验
- [0078] 1、Linux 开发环境的搭建。
- [0079] 2、LCD 显示。
- [0080] 3、以太网接口(数据与计算机互联互通_光敏)。
- [0081] 4、CMOS 摄像头。
- [0082] 5、GSM/GPRS 实验。

- [0083] 6、WIFI 实验。(传输视频到计算机)。
- [0084] 7、IIS 音频总线(传输音频到计算机)。
- [0085] 8、常用 BOOTLOADER 的配置与编译。
- [0086] 9、LINUX 内核移植及 YAFFS 文件系统制作。
- [0087] 10、LINUX 驱动程序实例(GPIO)。
- [0088] 11、Qt 的安装。
- [0089] 12、创建窗口及按钮。
- [0090] 13、菜单及快捷键。
- [0091] 14、鼠标键盘事件。
- [0092] 15、Qt 绘图(简单无线温湿度数据采集上下位机控制及数据显示)。
- [0093] 实训
- [0094] 项目一 :无线多点数据采集。
- [0095] 项目二 :数据图像远程监控。
- [0096] 网络层 :
- [0097] 实验
- [0098] 1、数据库的操作。
- [0099] 2、应用界面的设计。
- [0100] 3、串行通信数据添加数据库(Zigbee 模块)。
- [0101] 4、通过计算机控制 Zigbee 节点。
- [0102] 5、以太网数据通信(计算机通过有局域网接受 ARM 板上的信息)。
- [0103] 6、GPRS 的通信。
- [0104] 7、计算机通过 WIFI 接受并显示视频。
- [0105] 实训
- [0106] 1、与 Zigbee 的汇聚节点通信并显示拓扑图(即时采样)。
- [0107] 2、路灯远程控制。
- [0108] 3、智能农业(湿度喷雾、光照增光系统、温度加温)。
- [0109] 4、智能家居(门禁、通风、电饭煲、洗衣机、电热水器、监控、短信、周界等)。
- [0110] 5. 家庭智能安防。
- [0111] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,本发明不限于以上实施例。可以理解,本领域技术人员在不脱离本发明的精神和构思的前提下直接导出或联想到的其他改进和变化,均应认为包含在本发明的保护范围之内。

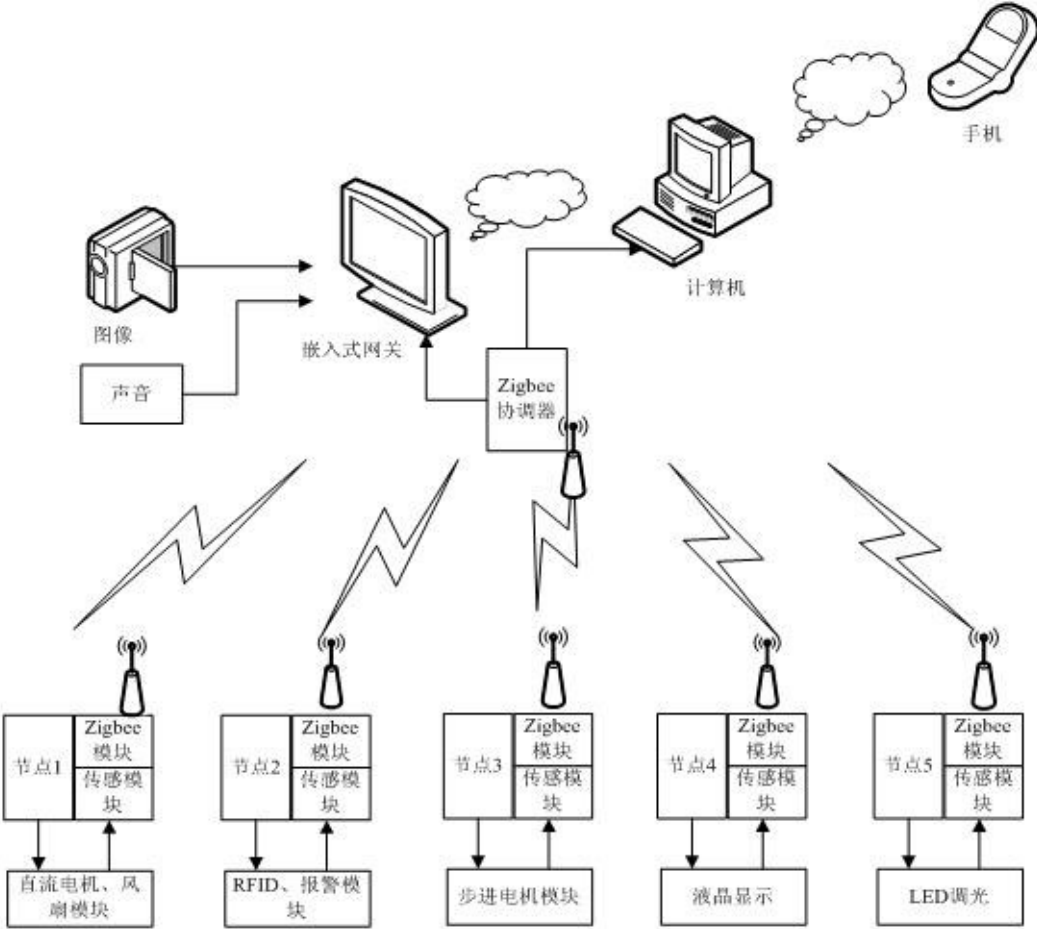


图 1



图 2