

玉溪智能农业

一. 功能要求: 无线传感器网络技术、ARM 嵌入式技术和传感器技术, 精准采集温室内部环境的各项指标, 驱动相应执行器件(风扇、加湿器、加热器)平稳控制温室内部环境的变化, ZigBee 无线或 RS485 总线, 与 A9 网关通信, 网关再通过 WIFI 与 PC 机或外部服务器网络通信, 传感器采集信息超过预设值将自动启动控制节点进行。RS485 和 ZigBee 通过终端一键切换。

二. 设备模块

1. 模型描述

1) 智慧农业实训系统由仿真沙盘、传感设备、执行设备、网关控制设备组成。

2) 1.8m×1.5m×0.7m。温室大棚 1.2m×0.8m×0.7m, 由蔬菜地、大棚、多种传感器, 地面安装植物模型、安装喷淋装置。

2. 执行设备各 1 套, 至少包含:

1) 空气加湿设备 1 套: 当传感节点检测到温室大棚空气湿度值未达设定值, 系统会启动加湿器。

2) 喷淋设备 1 套: 喷淋设备由一套微型水泵与喷头组成, 当传感节点检测到温室大棚土壤湿度值未达规定值, 则由喷淋设备启动从储水池中抽水喷淋, 喷淋水从回流到储水池中去。

3) 通风加热设备 1 套: 通风加热设备由风机、加热与控制执行机构组成。当传感节点检测到温室大棚气温达到或超过规定值, 则启动通风设备进行降温处理, 温度低于规定值时, 则进行加热处理; 当传感节点检测到温室大棚二氧化碳浓度达到或超过规定值, 则启动通风设备加强通风。

4) 电动遮阳设备 1 套: 当检测到光照强度不符合预设值, 电动遮阳帘会自动开合, 以达到合适光照强度。

5) 灯光设备 1 套: 大棚内可以安装灯光设备, 以方便光线达不到要求, 进行光线补充。

6) 网络摄像头 1 个: 实现手机远程访问、转动控制、本地图片抓拍、视频存储等功能。

7) GPSR/GPS 二合一模块 1 个: 当有人入侵或温室大棚传感点采集信息超过了预设值, 将自动发送报警短信。

3. 智能农业沙盘控制系统

ZigBee 控制及传感节点 16 个: 485 有线和 ZigBee 无线, 可通过监控终端一键切换为有线或无线方式, 所有节点控制器部分集中引出, 方便调试。

1) 温室大棚内安装空气温湿度传感器节点 2 个: RS485; -40℃~120℃; 湿度: 0~99.9%RH; 精度: ±0.5℃ ±4%RH(25℃);

2) 土壤湿度传感器节点 2 个: RS485; 量程 0~100%; 精度: ±0.5℃; 土壤水分精度: 0~53%范围 3% 53~100%范围 5%;

3) 光照度传感器节点 2 个: RS485; 量程: 0~10000lux; 波长测量范围: 380nm~730nm; 准确度: ±7%; 防护等级: IP68;

4) CO₂ 浓度传感器节点 1 个: RS485; 量程: 0ppm~5000ppm; 精度: ±(40ppm+3%F·S)(25℃);

5) 热释红外传感器节点 1 个: 感应角度: 140°圆锥角; 光空感应: 5LUX~500LUX(可调); 探测距离: 5~8 米; 可接负载: 阻性 100W, 感性负载: 40w (DC12v 负载); 延时: 16s~350s 可调;

6) 继电器控制节点 16 个

接口: 1 路 485 接口; 2 个 SRD-05VDC-SL-C 继电器: 与执行单元相连, 控制执行单元开关; 2 个 G6K-2F-Y 5DC 继电器: 与 485 总线相连, 控制 485 总线通断; 用于风扇控制、加热控制、加湿控制、喷淋控制、电动遮阳帘控制、灯光控制、报警灯控制、协调器。

7) ZigBee 通讯控制板 16 个(含协调器)

主控制器 ARM CORTEX-MO 芯片 stm32f051; SWD 下载接口; MAX3485 接口; 串口 TTL 接口; 串口 232 电平接口; ZigBee CC2530 模块; ZigBee 扩展接口; ZigBee 4 路 led 灯; ZigBee 串口转 232 接口; ZigBee 串口转 485 接口; 每个控制板均含有 ZigBee 通讯模块。

4. Cortex-A9 应用网关 1 个

1) 核心板: 基于 ARM Cortex-A9 四核心的 Exynos4412, 主频 1.4GHz; 内存: ≥2GB DDR3; EMMC: ≥16GB;

2) 底板要求提供有 SD 卡接口、TF 卡接口、3 路 USB_HOST 2.0 输出、USB OTG、自适应网口、3 路串口、音频接口、JTAG 接口、CAN、485、I2C、SPI 接口、HDMI 接口等; 提供蜂鸣器、多路 LED 灯、按键、温度传感器、电位器、红外接收模块、六轴运动传感器、1.5W 8Ω喇叭等;

5. 开源移动终端 1 个

配备用于教学实验的开眼移动终端, 采用标准平板电脑硬件结构, 目的采用实际 Android 平板电脑的方式教学。基于 ARM Cortex-A53 四核 64 位处理器; 内存≥1GB DDR3; Nand Flash ≥8GB; 1024X600 像素, 7 寸电容屏; 具有 1 路 USB OTG 接口; 具有串口 1 路调试串口; 具有扬声器高保真喇叭; 具有内置 MIC; 具有内置 SDIO 接口 Wi-Fi 模块; 具有内置 SDIO 接口的 Bluetooth 4.0 (BLE) 模块, 可连接蓝牙智能设备; 具有 3 轴重力传感器; 具有前置 30 万, 可以支持 Android 下标准拍照、录像软件; ≥1800mA 锂电; 系统 Linux3.10、Android 7.1, 并提供源代码; 提供平板电脑硬件原理图。

6. 无线路由器 1 个

300Mbps; 2.4G; 内置防火墙; 支持 WDS。

三. 提供智能农业系统软件

系统功能: 智能沙盘、智能网关、服务器、移动端。提供系统 BSP 源码包, 对应配套实验资源, 课件资源及实验指导书。

1. 智能沙盘: 采集温度、湿度、土壤、光照、二氧化碳、红外感应、摄像头等信息, 提供喷水、报警、补光、通风、摄像头控制功能, 组成无线网络。

2. 智能网关: 同时管理 ZigBee 无线传感网络、RS485 有线网络、最终连接到网络。

3. 服务器运行环境 WinServer, SQL2008。编程语言 C#。可以为客户提供微信远程访问、Android 移动端远程访问等功能。

4. 移动端: 提供 Android 控制终端。输入用户名和密码后登录, 包含四种功能, 分别是: 视频监控, 环境信息, 远程控制, 参数设置。

四. 基础实验资源

ZigBee 无线组网实验、ZigBee 温湿度采集实验、ZigBee 光照度采集实验、ZigBee 二氧化碳浓度采集实验、ZigBee 光照控制实验、ZigBee 喷灌系统控制实验、ZigBee 风扇控制实验、ZigBee 恒温控制实验、ZigBee 湿度控制实验、ZigBee 光照度控制实验、ZigBee 喷灌控制实验、ZigBee 遮阳幕布控制实验、大棚异常环境报警实验、网关嵌入式 Linux 开发基础实验, 实验数量 30 个;

