

基于无线传感器网络和模式识别的 3G 移动智能农业监测平台



参赛队名：梦航队

指导教师：刘立波

参赛选手：张楠 刘彦华 王凡

所在学校：宁夏大

学

基于无线传感器网络和模式识别的 3G 移动智能农业监测平台

方案概述

方案创新点与难点

系统实现原理

系统测试及结果

结语

一、方案概述

1、项目背景

2010年6月7日，胡锦涛总书记在“两院”院士大会上发表重要讲话时指出：“要加快发展物联网技术，积极研发和建设新一代互联网，改变我国信息资源行业分隔、核心技术受制于人的局面。”温家宝总理在《政府工作报告》中指出“加快物联网研发应用，使之成为要大力培育的战略性新兴产业重点之一”。

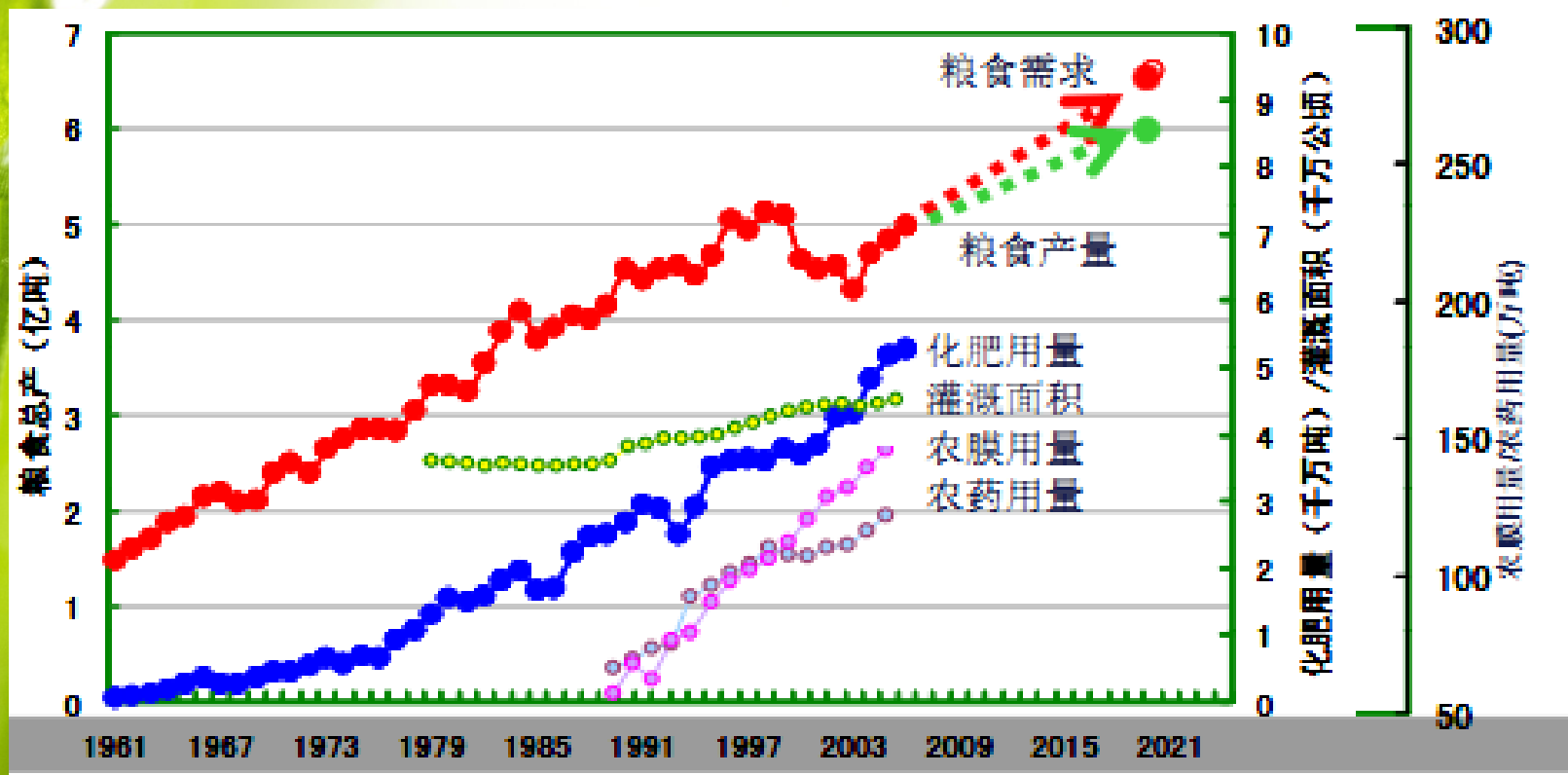


《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006~2020年）》将“传感器网络及智能信息处理”以及“农业精准作业与信息化”纳入优先发展主题。

- 温家宝总理在《政府工作报告》(2010.03.05)中指出“**加快物联网的研发应用**”，使之成为要大力培育的**战略性新兴产业重点之一**。
- 《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006~2020年）》将“**传感器网络及智能信息处理**”以及“**农业精准作业与信息化**”纳入优先发展主题。
- “**农业物联网**”已经纳入“**十二五**”863计划现代农业技术领域战略规划。



中国是一个农业大国，地域辽阔，自然灾害频发气候复杂多变。未来的农业发展，面对资源短缺、生态恶化等问题，既要保障未来将进 **16** 亿人口的食物安全，又要实现生态安全、环境安全和可持续发展，必须大力发展现代科学技术。



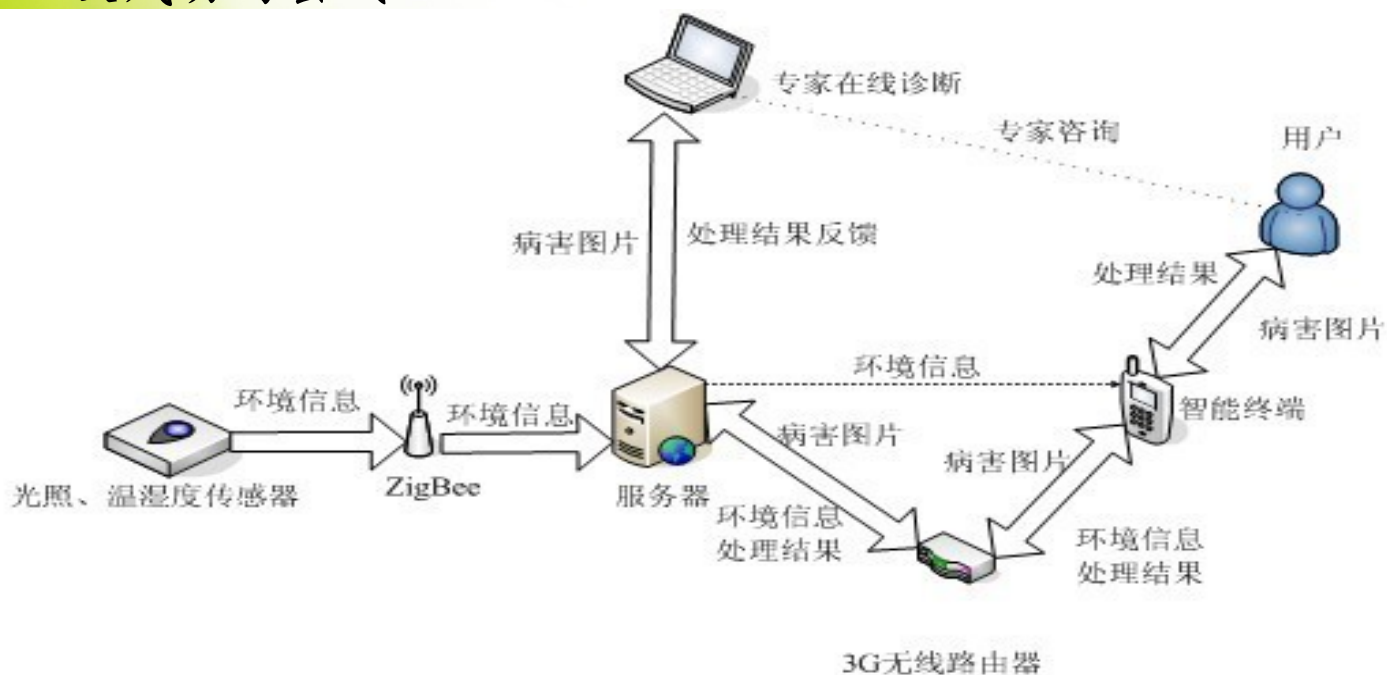
物联网技术的核心是无线传感器传感器网络技术，无线传感器网络技术具有低成本、低功耗、方便扩展等优点，可以满足农业向精准信息化方向发展的要求。将物联网技术应用于解决三农问题是一个很好的发展机遇！



2009年欧洲物联网研究发展报告 (Internet of Things-Strategic Research Roadmap) 将 “农业与养殖业物联网” 列为最重要的发展方向之一。


2、项目概述

本项目选取粮食作物——水稻作为研究对象，利用无线传感器网络、智能手机、3G 通讯网络和中心服务器来构建 3G 移动智能监测平台。本研究采用无线传感器网络技术、嵌入式机器视觉技术和 3G 通信技术，依托智能手机、ARM 开发板、3G 无线路由器、Zigbee 无线数据采集节点来尝试解决农业中病害无法实时给出诊断的难题，是一次成功的尝试！



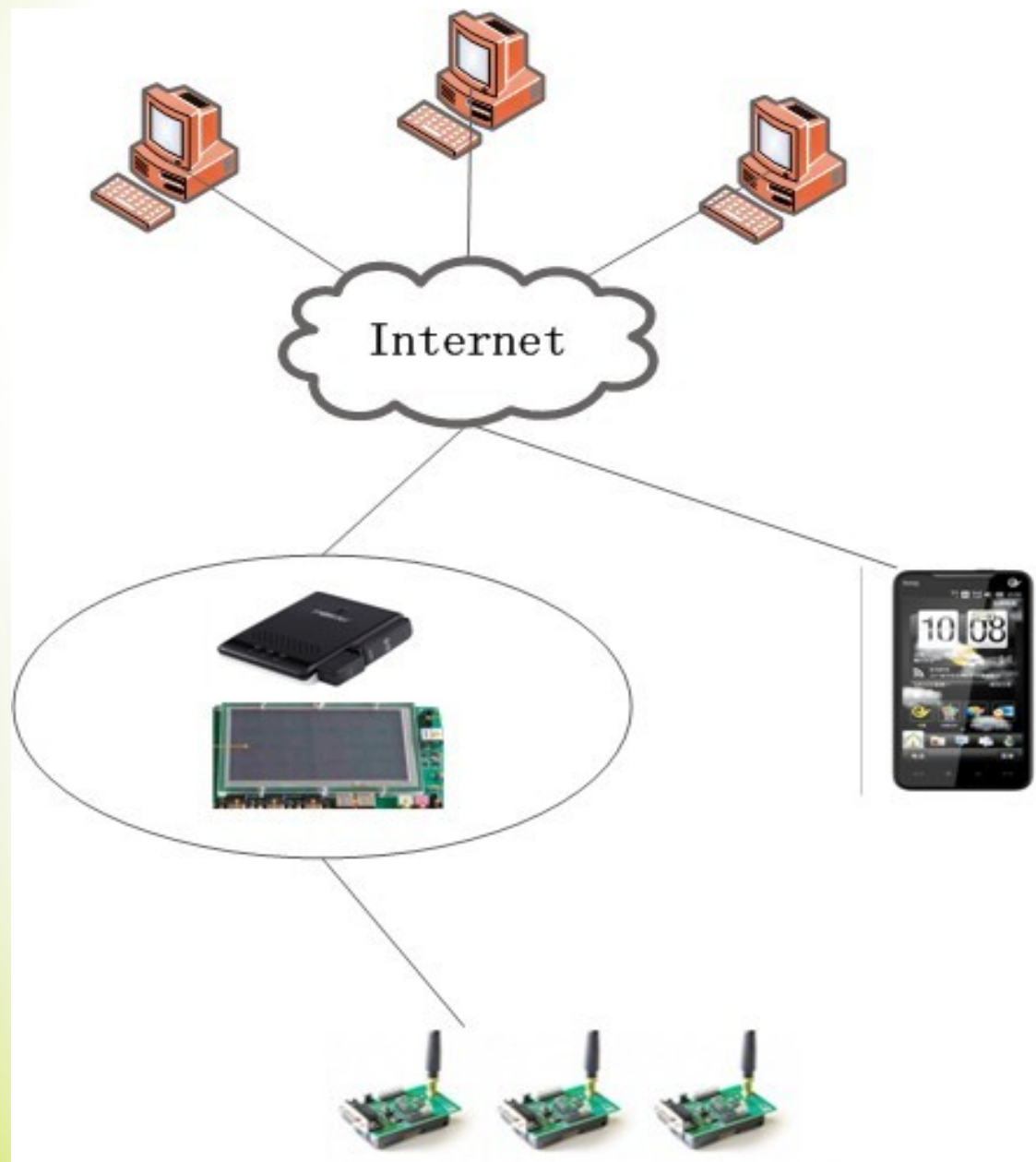
本项目在水稻病害诊断上相比传统的农业专家诊断系统具有以下优点：

- 投资成本低，无线传感器网络技术低成本、低功耗、方便扩展，为农民节省了投资成本；
- 可移动性强，客户端基于 **Windows Mobile** 智能手机开发，服务器端基于 **ARM** 板开发，都可实现灵活移动；
- 信息反馈速度快，操作便捷，**ARM** 服务器端处理完病害信息后以短信的方式告知用户，灵活实用；



可实时监测，农田中散布的无线传感器节点，能实时对作物生长环境信息进行反馈，农民可以通过智能手机客户端对相应信息进行查询；

操作简单、方便，无论是智能手机客户端，还是**ARM**服务器端都采用简单实用的设计理念，方便用户使用。



二、方案创新点与难点

创新点

1、叶部病害的拍摄引出手机客户端的设计理念

手机可以进行植物病斑叶片的拍摄，作物病斑叶片图像的采集是项目底层数据采集的基础模块。但是手机仅能发挥摄像头地作用，大大降低了使用效率。针对此，项目对手机端重新进行了定位。由原来的摄像头扩充为手机客户端，实现了对项目的扩充。同时，结合各种采集来的数据，农民可对作物信息的实时监测。

2、多网络的交叉融合使用

物联网的构建，关键还是在于信息的传输。智能手机、ARM 板、Zigbee 无线数据采集节点，如何将 these 信息进行传递，是本项目中的一大特色。本项目利用 Zigbee 无线传输协议、手机的 WiFi 功能、3G 无线网络实现了数据的传输。多种网络共同作用，实现了信息准确、无误地流动。

难点

1、图像的模式识别

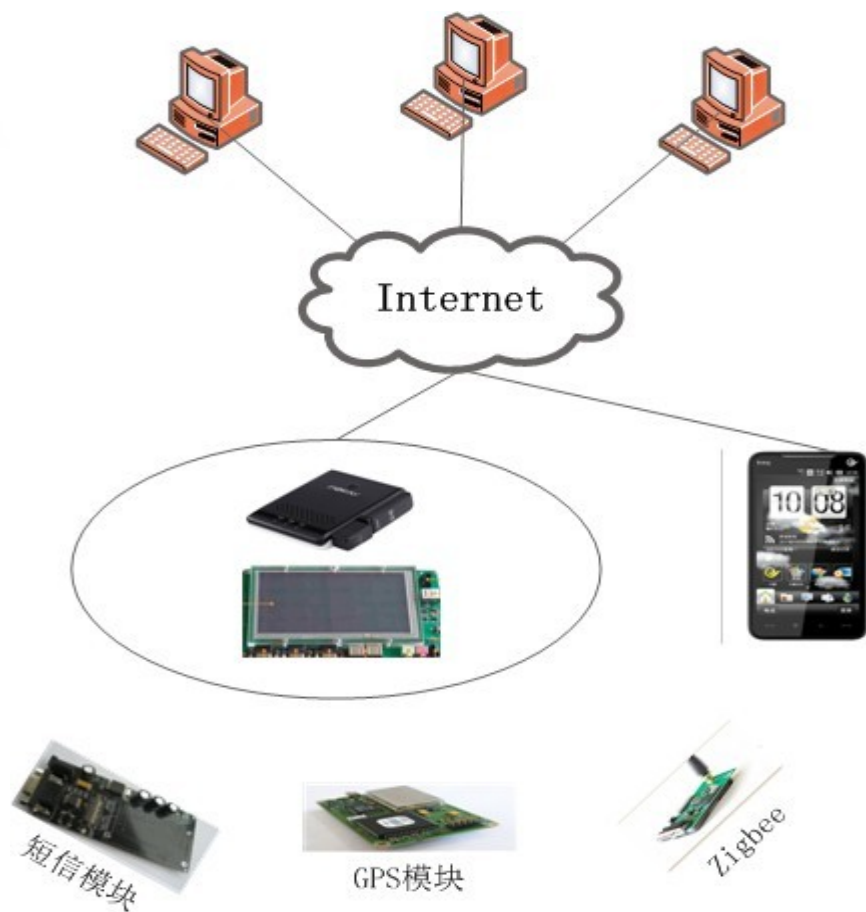
植物叶片图像采集过程中，会有简单或者复杂的背景，如何针对这些不同背景下的图像，采用计算机图像处理技术提取出图像的目标区域，然后对植物病斑进行特征的提取，图像分类识别是本项目中需要克服的一大难点。

2、农业环境中数据的传输

农田环境相比一般家居环境有其特殊性，如何在手机、ARM 板、无线节点模块之间实现数据信息的流动，是本项目研究的一个难点。

三、系统实现原理

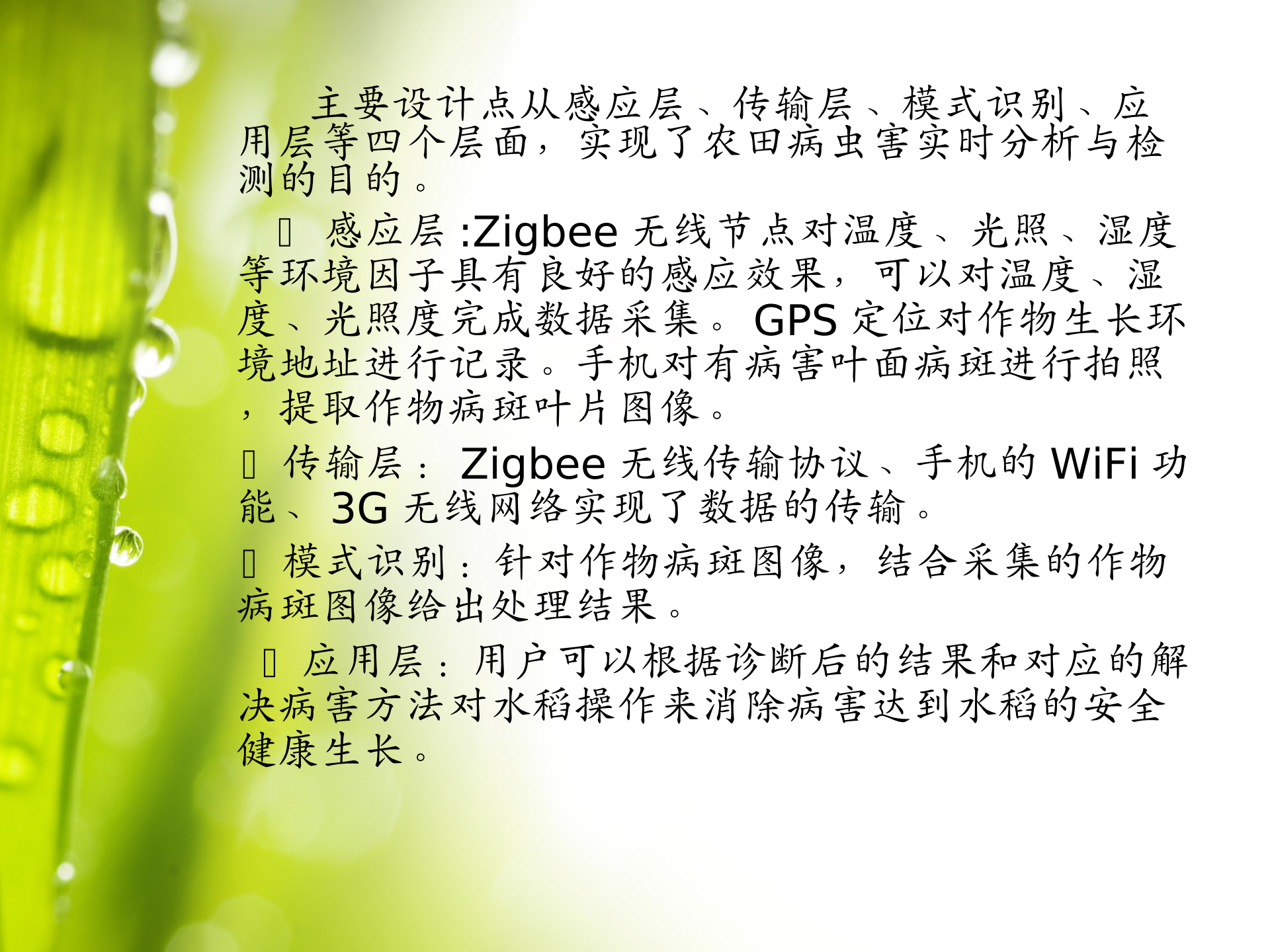
系统主要包括了三个层面：底层的数据采集，中间层的数据分析，上层的应用。底层主要有无线节点、GPS模块、手机组成，无线节点进行温度、湿度、光照强度的的数据采集，GPS进行定位，两者将其传送到服务器端。手机可对作物叶部病害图像进行采集。中间层主要是ARM嵌入式开发板、3G无线路由器组成中间层，提供网络服务、数据接收、数据分析处理、分析结果。



果反馈以及通过 3G 网络提供外部网络服务。上层主要是应用层，由可以浏览 WWW 服务的 PC 机构成，可以通过 WWW 服务访问嵌入式服务器，对其中的数据进行查询分析。

1、整体功能设





主要设计点从感应层、传输层、模式识别、应用层等四个层面，实现了农田病虫害实时分析与检测的目的。

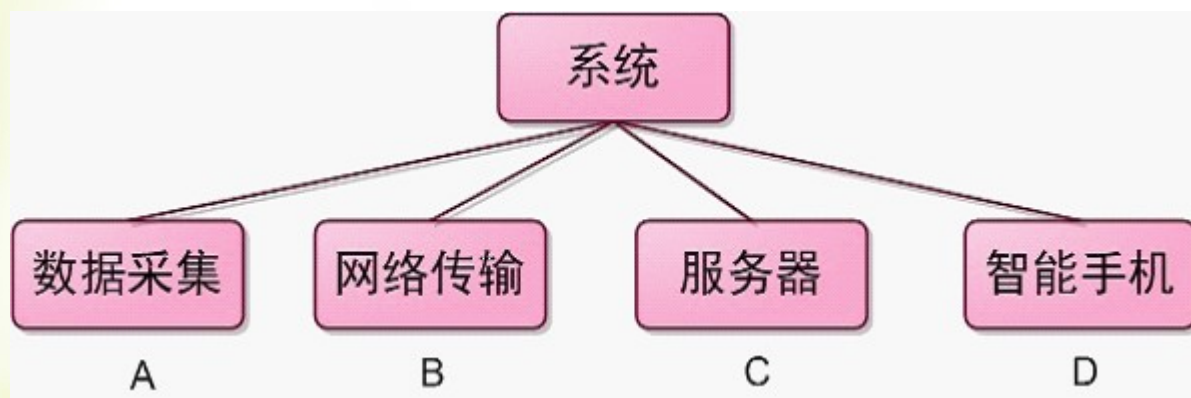
□ 感应层 :Zigbee 无线节点对温度、光照、湿度等环境因子具有良好的感应效果，可以对温度、湿度、光照度完成数据采集。GPS 定位对作物生长环境地址进行记录。手机对有病害叶面病斑进行拍照，提取作物病斑叶片图像。

□ 传输层： Zigbee 无线传输协议、手机的 WiFi 功能、 3G 无线网络实现了数据的传输。

□ 模式识别： 针对作物病斑图像，结合采集的作物病斑图像给出处理结果。

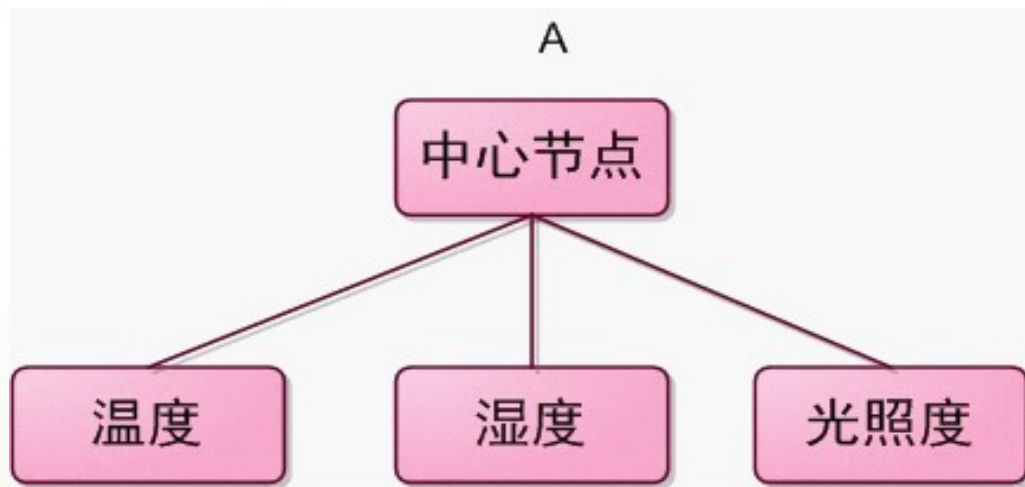
□ 应用层： 用户可以根据诊断后的结果和对应的解决病害方法对水稻操作来消除病害达到水稻的安全健康生长。

2、模块功能设计



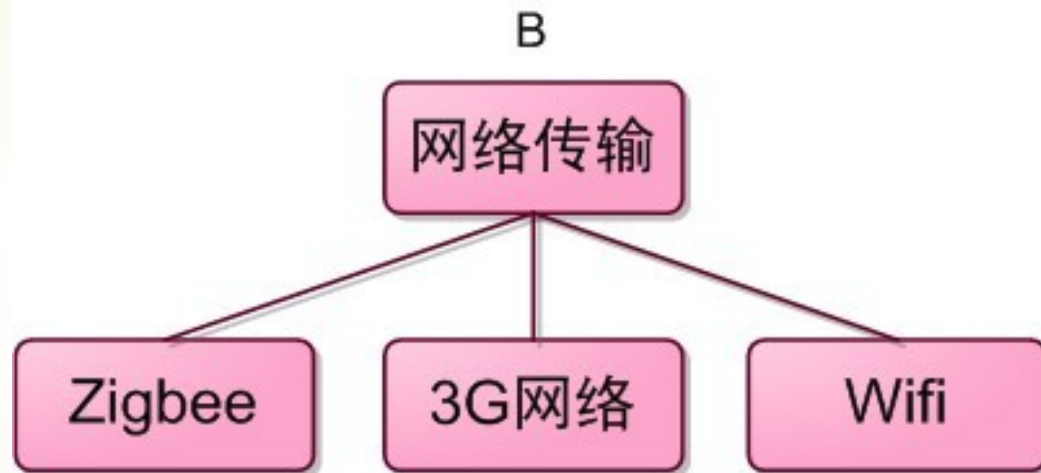
系统主要分为 4 个模块，数据采集模块、网络传输模块、服务器模块及智能手机模块，该系统主要通过网络模块将数据采集模块、服务器模块和智能手机模块相连接。

2.1 数据采集终端



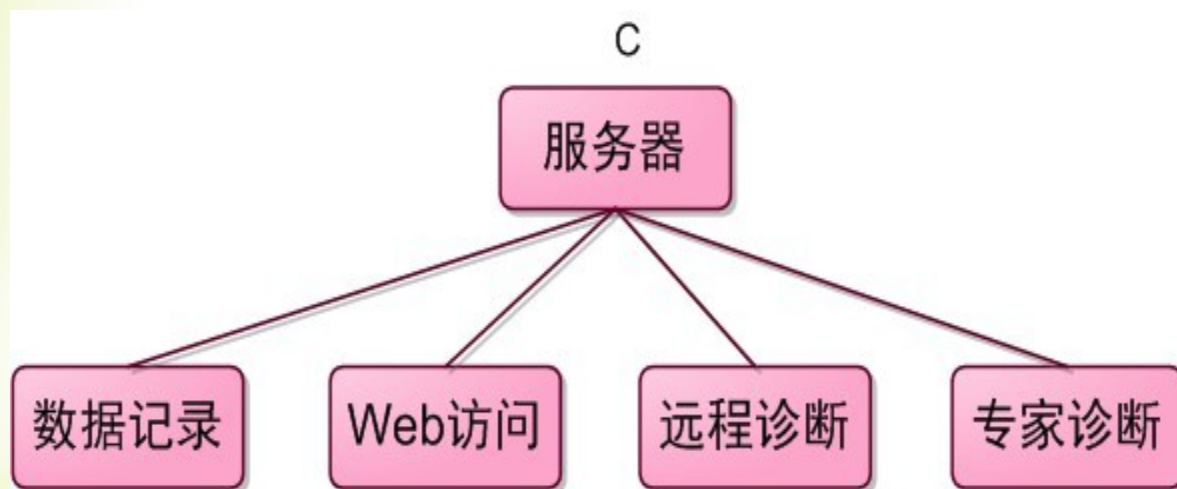
数据采集终端主要是通过温度、湿度、光照度传感器的数据获取，通过 Zigbee 无线网络协议将数据发送到中心节点，中心节点分析处理，发送到服务器上。

2.2 网络



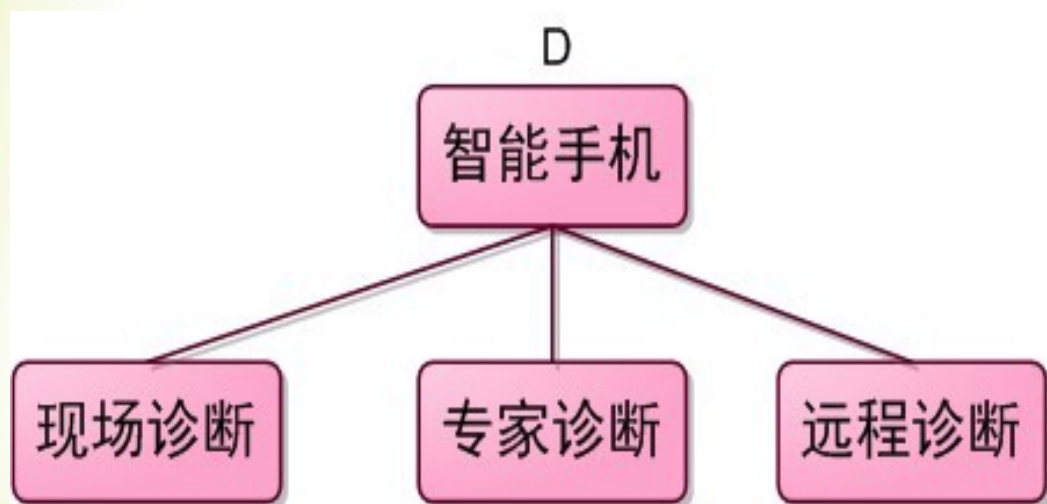
网络环境主要有 Zigbee 无线网络、Wifi 网络和 3G 网络。分别针对数据采集和 www 网络服务。

2.3 嵌入式 ARM 服务器



服务器主要的功能是数据结果记录、Web 访问、远程诊断、专家诊断。数据记录主要记作物病害信息和作物生长环境信息。Web 访问用来实现专家对服务器的访问。远程诊断、专家诊断是对病害信息的两种处理方式。

2.4 智能手机端



基于 windows mobile6.5 操作系统的智能手机开发的手机客户端，主要功能为对有病害作物的叶面进行拍照并利用不同的诊断模式对水稻进行病虫害诊断。其中现场诊断、远程诊断是两种诊断模式，专家诊断用来查询专家对作物病害的诊断。



四、系统测试及结果

1、温湿度光照度采集测试

2、图像采集测试

3、数据传输测试

4、**Web** 访问测试

注：以上经过测试均符合设计要求。

五、结语

感谢大赛组委会辛勤的工作，为我们搭建了这样一个交流学习的平台；感谢专家们细致耐心的指导，为我们的提高指出了宝贵的意见；感谢我们指导老师的认真负责，为我们的成长付出了辛勤的汗水；感谢同学们真诚热切的祝福，为我们的行动注入了火热的激情！

在这里，再次借用我们的队名梦航，
青春有梦，就该起航！



感谢您的关注！

作者 - 刘彦华

