

## （翻译）基于物联网的智农系统（ATM）的设计与实现

原文：

Adarsha M. Design and Implementation of IOT Based Smart Agriculture (ATM) System[J]. 2017.

### 摘要

农业在印度农业作为经济大国的生存和发展中一直起着至关重要的推动作用。在英属印度,大约 70%的印度农村人口主要依靠传统农业进行耕种,而该国三分之一的人口和首都都收入来自于农业。有关于农业的环境安全问题一直在严重阻碍该国的农业发展。目前解决此类农业问题的唯一解决方法是通过信息技术使当前的管理传统和现代农业的方法得到现代化。因此,该研究项目主要旨在研究如何利用农业自动化和与物联网的技术结合来使得农业更加智能化。该项目的研究功能是数据分析,测试和环境监视(atm)。在一个预定义的天气条件帮助下根据水和土壤的天气变化条件可以分析特定时间和地点的作物

参数以及正确的测试数据。主要测试土壤的肥力,包括土壤的 pH 值,温度,湿度,光照,湿度以及土壤中诸如氮,磷和钾等基本金属矿质和其他元素的含量百分比。精确的监视过程农作物的生长过程涉及多个复杂的过程,通过我们使用先进的电化学传感器系统可以监视土壤中的水分,温度甚至是必需的基本矿物质。其次,它们还包括了具有精确温度控制的农业智能灌溉和基于准确的实时现场数据的农业智能保护管理决策。第三,它对于除草,喷洒,湿度和光照的感测,鸟类和其他哺乳动物的惊吓,保持警惕等各类农作物的保护管理任务非常重要。

所有这些操作的控制将通过连接到 Internet 的任何远程智能设备或计算机进行,并且操作将通过将电化学传感器, IoT, Wi-Fi 或 ZigBee 模块,相机和执行器与微控制器和树莓派,智能水接口来实现管理。

关键词:电化学传感器,物联网,执行器,微控制器,Raspberry Pi,智能水管理技术,太阳能电池板。

### 一、引言

农业被认为是人类生活的基础,因为它是粮食和其他原材料的主要来源。它在国家经济增长中起着至关重要的作用。它还为人们提供了充足的就业机会。农业部门的增长对于该国经济状况的发展是必要的。

不幸的是,许多农民仍然使用传统的耕种方法,导致农作物和水果的单产低下。因此,需要在农业部门实施现代科学技术以提高产量。

为了有效地使现代农业可持续高效地发展和生产,需要对精确测量各种土壤的养分,包括特定时间和地点的作物和土壤水的管理至关重要。精确的土壤养分和

肥力水管理是指通过土壤为植物的生长和繁殖过程中提供了足够的数量和具有一定比例的各种必需植物水和养分,土壤水的综合利用能力。在没有任何可能产生抑制植物幼苗生长的土壤有毒物质的条件情况下,通过土壤提供足够的养分和合适的肥料改善土壤结构,使植物苗木通过临床生长适应健康,对植物幼苗的出苗和其根系通过土壤渗透产生的阻抗。

土壤肥力可以通过 pH 值,温度,湿度,氮百分比,磷和钾。借助电化学传感器,我们可以获得氮,磷,温度,pH,光湿度等值。因此,结合所有这些电化学传感器,我们可以获得测试过程所需的信息。大多数论文表明无线的使用传感器网络,该网络从不同类型的传感器收集数据,然后使用无线协议将其发送到主服务器。收集的数据提供了有关不同环境因素的信息,但是由于环境行为发生了巨大变化,因此必须不时地进行监测和分析。

地下水位下降,河流和水箱,环境变幻莫测的新情况迫切需要适当利用水。为了应对这种情况,将在合适的位置使用温度和无线湿度传感器节点来监测土壤的湿度,并将集成智能水管理技术。

## 二、相关工作

在[1]中,作者通过使用硬件和软件特别是硬件规范(例如感测温度,感测湿度,感测水位,感测光,感测 PH,对传感器读数的响应来打开或关闭泵)来设计和实现 Agri 系统。通过打开或关闭风扇,通过关闭或打开百叶窗的响应光传感器,使用 Phidg e 接口套件 8/8/8 将所有该传感器连接到控制器。图 1 显示了系统框图。该系统中使用的大多数传感器本质上都是模拟的,以便检查土壤的肥力以及土壤水分线必须穿过系统的现场流动性,因此几乎为零。系统没有适当的电源管理。灌溉系统管理未完成。模拟传感器消耗的功率更多,并且还会导致系统延迟

## 三、智能分析和测试

### 监视系统

本文由分析,测试和监视(ATM)系统三个主要部分组成。

#### A. 分析

第一个输入的过程主要是收集和检查农作物和水资源,其中资料主要是考虑农作物的降雨模式,土壤类型,质地,深度和理化特性,海拔,地形,主要考虑农作物和水资源植被的类型。第一个输入的数据集由一个具有以下主要参数的 6 年数据集所组成:年,州-卡纳塔克邦(28 个月以上的地区),地区,农作物(包括棉花,花生,jowar,水稻和小麦。),季节(节日,狂春季,夏季),面积(以公顷),产量(吨),平均温度( $^{\circ}\text{C}$ ),平均最高降雨量(mm),土壤,pH 值,土壤的类型,主要考虑肥料,氮(kg/ha),磷(kg/ha),钾(kg/ha),所需的最低平均降雨量,所需的最低温度[7]。

- 农业部门数据集
- 不同地区的农业数据

经过对卡纳塔克邦农业大数据的分析,卡纳塔克邦 70%的地理区域中获得的一些有价值的信息被归类为干旱或半干旱。耕地面积的 32%被灌溉。全州可耕面积为 66.1%。这包括净播种面积(55.1%),可耕种荒地(2.3%),当前休耕地(6.7)和其他休耕地(2.1%)。

农业主要十分依赖西南季风,但主要分布在三个主要季节:哈里夫:七月至十月;小麦占全国粮食和其他油料农作物种子年产量的 70%;主要的作物种类为花生,红辣椒,棉花,大豆,甘蔗和姜黄等。耕地面积约 700 万公顷;拉比:10 月至 3 月;占全国每个年度平均粮食和谷物的 22%和全年油料种子平均粮食产量的 15%;主要的农作物品种有小麦,大麦,芥末,芝麻和豌豆。春季耕地面积约 300 万公顷;夏季:小麦占全年平均粮食产量的 8%,占全年平均油料和种子产量的 15%;冬季耕地面积约 60 万公顷。一个大数据集必须将其加载到大数据云中,然后通过输入特定的区号或 pin 码系统显示适当的数据分析结果和数据以对其进行裁剪。

#### B. 测试

在分析了特定的土地之后,显示了一组信息,但是所有这些数据都是从云中获取的,因此必须进行实际测试,尤其是对于开始农业之前特定土地中存在的 pH 值和化学注释。为了做到这一点,将不同的传感器和设备通过无线通信模块互连到一台中央服务器。

无线传感器根据将开始监测的数据测量土壤湿度和温度。在所有这些设计中,传感器,电动机和执行器都通过微控制器连接到微控制器,该微控制器由太阳能电池充电的电源供电。

#### C. 监控

温度受外部参数影响,温度, pH 和肥力的任何变化都会直接影响产量。监视所有影响的参数非常重要。

传统的灌溉方法(例如地表灌溉)消耗大量水,而如今一天的水在印度正成为一个大问题。智能灌溉系统对于管理水的突发问题非常重要。很少有方法可以用来提高产量以及克服水的问题。

滴灌

喷灌

雨水收集

在[4]架空式喷头中,洪水式灌溉系统将植物的下部叶片和茎干弄湿。当使用这种方法进行灌溉时,土壤表面通常会饱和,并在灌溉完成后长时间保持湿润。这些情况导致

叶霉菌感染。洪水式方法消耗大量水,农作物行之间的中间区域保持干燥,仅从偶然的降雨中获取水。为了解决该问题,使用滴灌或滴灌,这是一种现代灌溉技术,其将少量的水缓慢地施加到植物根区的一部分。

雨水的收集和灌溉管理在技术上刚被完全引入到现代农业,因此必须对其安全性进行严格的监控。该灌溉系统使用的是自然友好的太阳能系统,由于使用了大量的太阳能,因此基本上消耗了零的功率,并且认为太阳能系统是可再生的自由能源,可持续且完全取之不尽,

不像有限的化石燃料。电机通过太阳能驱动泵水,它可以存储在储罐中,根据湿度传感器数据将激活水管理单元,该系统是全自动的。

#### 四、实验与结果

粮农组织在七十年代末期解决了农作物产量与用水之间的关系,提出了一个简单的方程式,其中相对产量减少与相应的蒸散量相对减少有关。

具体来说,对 ET 的产量响应表示为:

$Y_x$  和  $Y_a$  是最大和实际收益,

$e_{tx}$  和  $a$  和  $k_y$  其中  $x$  和  $e_{ta}$  分别代表是最大和实际的成品蒸散的数量,而  $x$  和  $k_y$  分别是最大成品产量直接响应的控制因子,代表了最大减少的实际成品蒸散的数量对成品产量和成本损失的直接响应影响。

$K_y$  值是特定于作物的,并且在整个生长期根据生长期而变化

$K_y > 1$ : 当因压力而减少用水量时,农作物对水分亏缺非常敏感,产量成比例地降低。

$K_y < 1$ : 农作物对水分缺乏更为宽容,并且可以部分地从胁迫中恢复过来,在减少用水量的情况下,单产下降幅度小于比例。

$K_y = 1$ : 产量降低与用水量减少成正比。

在对大量有关作物产量和水的关系以及亏缺灌溉的文献进行分析的基础上,得出了几种作物的  $K_y$  值(表 1)。

#### 五、结论

基于物联网的全自动分析,测试和监控(ATM)系统有助于选择特定地点的农作物。系统将测试土壤的肥力,例如必需矿物质以及水分,湿度,温度, pH 值,并向自动系统和农民提供正确的反馈。农民的目的是生产“每滴更多的农作物”,因此该系统提供了实时反馈控制模块,可监控和控制所有滴灌活动高效灌溉系统[5]。系统阀

根据水分含量自动打开或关闭。在田间实施该系统可以提高农作物的产量和整体产量。高效的用水方式将有助于克服农业用水问题。随着农业生产力的提高,直接影响到资本收入。该系统使用自然资源,因此该系统迈向了“零缺陷零影响系统”。