

机器学习在农业中的应用

李健铭

重庆三峡学院 重庆 404020

摘要：我国有着悠久的农耕历史，农业一直在我国占有着重要的地位。随着技术的发展，农业也逐渐由现代农业步入到智慧农业的阶段。智慧农业是指以将现代化的技术运用于农业当中，来实现对农业生产的智能化管理。智慧农业的运用能够对生产过程中作物情况以及生产环境的监控与评估，从而保证农作物的质量并提高产量。本文从机器学习入手，介绍机器学习融入到农业生产过程中的方式来实现智慧农业。

关键词：机器学习；物联网技术；智慧农业

Machine learning in agriculture

Jianming Li

Chongqing Three Gorges University Chongqing 404020

Abstract: Our country has a long agricultural history, agriculture has always occupied an important position in our country. With the development of technology, agriculture has gradually stepped into the stage of smart agriculture from modern agriculture. Smart agriculture refers to the application of modern technology in agriculture to realize the intelligent management of agricultural production. The application of smart agriculture can monitor and evaluate the situation of crops and the production environment in the production process, so as to ensure the quality of crops and improve yields. This paper starts with machine learning and introduces the way of integrating machine learning into the process of agricultural production to achieve smart agriculture.

Keywords: Machine learning; Internet of Things technology; Wisdom agriculture

引言

我国是农业大国，拥有悠久的农耕历史，农业生产一直是我国关注的重点方向。我国耕地面积广大，占世界耕地面积的7%，且从事农业生产劳动力充足。但根据海关总署发布数据显示，2021年中国进口粮食16453.9万吨，同比增长18.7%，这表明虽然在农业上已经取得了很大进步，但仍然需要依赖粮食进口。其根本原因在于农业生产水平落后，与欧美等发达国家的现代化农业相比明显处于劣势^[1]。面对这一挑战，必须要将现代化科学技术结合到农业生产当中，实现智慧农业，走绿色健康，高效生产，可持续发展的道路。

一、机器学习在农业中的运用

机器学习是利用计算机技术，对于采集的数据做计算分析，并通过不断的改进计算方法，来提高完成特定系统的准确性。这个特定系统即为学习算法，而机器学习则是将数据输入给学习算法，算法根据输入的数据生成计算模型。用另一组测试数据输入计算模型，该模型即可输出判断结果。机器学习就是完成以上学习算法的学科。机器学习的核心就是计算机使用算法解析数据，从中学习然后对新数据做出决定或进行预测。

1. 机器学习在种植业中的应用

(1) 作物育种

作物育种是一种通过对作物的遗传特性进行改良，来达到培育高产优质品种的目的。在土地资源不变的情况下，培育高产优质品种能够有效地提高粮食的产量和改善作物的品质。将机器学习运用到作物育种的过程中能够通过以往对农田的数据进行分析，预测出哪些基因最有可能是某些优良性状的表达，协助专家更高的对育种实验的设计，提高育种的效率^[2]同时有效地缩短农作物的育种周期。一些种子选育鉴定系统^[3]通过图像分析和机器学习对作物种质研究和育种鉴定。

(2) 病虫害识别

病虫害一直以来都是导致作物减产的关键问题，及时的发现和做出对应的措施是提高产量和品质的核心要点。传统的病虫害辨别方法都是通过专家的专业知识或农民所积累的种植经验进行识别，不仅费时费力，效率不高，还有可能出现病虫害的误判导致喷洒无用的农药影响病虫害的防治工作的同时还会造成环境的污染。机器学习可以通过大量农作物病虫害图像进行训练，学习和分析不同病虫害的表象特征。农民就可以通过拍摄病虫害照片传入系统当中，自动分析病虫害的种类和解决办法，提高检测的效率并且也更加精准。

Yi Yue等人^[4]利用单图像超分辨率，将不清晰和低分辨率图像恢复成高分辨率图像。直接输入低分辨率图

像,采用反褶积方法对图像进行放大,然后通过特征提取分支计算残差。然后将残差和反褶积放大结果相加形成高分辨率图像,再对Y通道图像重新着色形成最终图像。这种方法能够在农田中低密度的摄像头情况下,更加准确的抓捕病虫害的图像。降低农业物联网监控系统摄像头布局密度,降低基础设施成本。

(3) 农产品品质检测

一些农产品成熟后经过采收,会根据其不同品质情况进行分类。传统人工分类的方法是工人对农产品进行目测检查,观察是否存在表皮损伤和损伤程度。这种方法过于依靠个人主观判断,不同人的标准不一导致同一等级的农产品也存在品质参差不齐的情况。大量的依靠人工也使劳动力成本增加,进而增加了农产品的成本,减少了利润。现目前市面上大多数都是采用机器分级的方法,根据农产品的大小,重量等作为评判依据进行分类,但机器分类的方法在过程中很容易擦伤或者撞伤农产品反而得不偿失。机器学习技术可以通过对传入的农产品的图像,根据各种运算来提取其颜色、大小等特征^[5],再根据设定的条件来输出结果。这种方式不会有接触农产品而有可能导致的损伤,同时也提高了效率,在同一个设定的条件下分级的准确性也获得了提升。

(4) 种植环境监测

不同的农作物对于土地的各种元素有着不同的要求,一个地区根据土壤元素的不同选择适合种植的相应的农作物对于产量的提升和品质的保障起着重要作用,传统土壤采样的方法耗时耗力,精度也不够准确。杨阳^[6]等人通过机器学习构建模型来分析滇东南地区的红壤分布情况,相比于之前的土壤类型图相比精度提高了9.68%。

2. 机器学习在林业中的应用

林业资源的可持续发展与我国的生存环境息息相关,林业的良好发展能够有效地降低自然灾害,缓解气候变暖^[7]。保障林业的可持续性发展就是保障环境的稳定和经济的发展。为了促进进一步的发展,应该加强现代化科技的应用,促进智慧林业的实施。

(1) 森林病虫害监测

我国林业资源丰富,但是由于病虫害的原因,导致森林资源的遭到破坏。促进病虫害防治的现代化建设能够有效地减少林业资源的损害。我国森林病虫害的主要防治手段是通过农药的喷洒进行预防,效率低且容易应对不及时,扩大损害范围。我国学者就针对于东北林区的落叶松毛虫提出一种基于机器学习的发生面积预测模型^[8],对落叶松毛虫发生的趋势进行预测预报,相比于大量农药喷洒的预防,这种方式更加精准和及时,能够在病虫害发生的初期就对其进行治理。

(2) 森林火灾监测

干燥地区和夏季的高温天气很容易发生森林火灾,如果反应不及时可能会导致大面积的森林遭到破坏,以

20年澳大利亚山火为例,因为处理不及时,山火覆盖面积达到了590万公顷^[9],5亿动物葬身火海所造成的损失已经难以估计。因此森林火灾预防和火情监控是保护林业资源的至关重要的一环。苗新^[10]等人采用神经网络,随机森林,逻辑回归三种机器学习方法,建立森林火灾预测系统,其综合准确率达到95.9%,能够很好地对森林火灾进行防范和及时处理。通过传感器、摄像机等设备构成的物联网平台对森林环境数据进行监测,利用CNN分析森林环境是否正常从而实现森林火灾的监测^[11]

3. 机器学习在畜牧业中的应用

智能畜牧^[12]是将生产过程中的各种人工操作步骤,通过物联网技术的融入,实现设备自动化来代替人工。将传感器中的数据传入到云端处理系统中进行存储分析,进而形成互联网+畜牧业系统,提高生产效率,降低人工成本。

(1) 养殖环境监测

养殖环境的精准控制能够提高家畜的生产的品质,以生猪为例,在生猪生产和发育的过程中空气质量、温度、湿度、光照强度等因素都能对生猪正常生长和猪肉品质产生影响^[13]。现目前可以通过互联网和传感器的应用,对养殖环境中的关键参数进行监测,并通过网络上传到云端,在系统内对各种参数进行分析并反馈给工作人员,使工作人员进行对环境信息进行实时掌控并且使其能够进行相应的调整。有人提出针对中小型的猪舍环境进行智能化的检测和调控^[14],针对猪舍环境调控滞后性的问题,采用BP神经网络预测猪舍环境发展情况,并且使用粒子群算法进行优化,做到了提前预测,使工作人员能够更加及时的进行调节。

(2) 禽畜个体监测

由于市场需求的问题,规模化、密集化的畜牧养殖场越来越多,但是密集的养殖也会导致环境变得恶劣使得禽畜出现生病甚至死亡的现象,依靠人工监测动物健康、动物行为的方法不仅浪费时间和精力,而且最终结果也不尽如人意。机器视觉,物联网等技术可以很好地解决这个问题。机器视觉技术的运用可以对禽畜的行为进行监控与分析,如临产母牛的站立、卧躺、进食等行为可以预测母牛的分娩时间^[15]。物联网设备的佩戴也可以对禽畜的健康状态进行监测,例如心率、体温等。王斯佳^[16]等人通过给禽畜佩戴智能项圈对其健康进行监测,通过对反刍动物的反刍时间、牲畜的体温以及运动量等与健康状态的关系,采用SVM支持向量机作为牲畜健康诊断算法的模型,为牲畜的健康状态进行评估,为工作人员提供决策依据。

(3) 精准饲喂

精准饲喂是根据不同动物的生长特点,选择合理的饲料进行搭配,满足牲畜生长的营养需求。牛羊精准饲喂包括自动投喂、智慧称重等^[17]。在传统养殖业中,饲料成本占养殖成本的70%左右,之所以这么高是由于饲

料配比不合适, 喂食时间不科学, 饲料投喂量不恰当。精准饲喂能够很好地解决这个问题, 北京市粮食科学研究所^[18]设计了一款奶牛自动精准饲喂系统, 这个系统根据奶牛的产奶量、牛奶的品质、体重、生理周期等有关参数, 再考虑饲养过程中的营养要求实现精准饲喂, 进而提高奶牛产奶量, 减少饲料的浪费, 节约饲养成本。

4. 机器学习在渔业中的应用

我国是世界上淡水鱼养殖发展最早的国家之一, 但水产养殖方法也需要跟随时代的步伐前进。将人工智能运用在渔业当中, 实现智慧渔业。让水产养殖能够实现可持续发展的道路, 使渔业养殖能够更加可控。

(1) 养殖水域环境监测

在水产养殖中, 水质环境的好坏直接影响到水产品的品质和产量, 在养殖过程中可以利用各种传感器设备进行实时采集水质参数的信息并上传到云端, 用户可以通过智能终端设备进行远程操作, 上海市崇明某养殖基地应用了一套中华绒螯蟹远程水质控制系统^[19], 这个系统对中华绒螯蟹养殖的重要水质参数进行实时监测, 例如溶氧量、水位、光照、温度等。养殖户会通过终端获取监测数据和视频, 从而实现对水位、增氧、投喂的自动化操作。这种方式相较于传统养殖方式, 劳动力成本更少, 中华绒螯蟹存活率更高。

(2) 智能化投喂

水产养殖中, 投喂量的合适与否也是一个影响水产养殖好坏的重要因素, 投喂量不足会影响动物的生长速度, 过度的投喂造成饲料的浪费和水质环境的污染, 增加发病率, 提高了养殖成本。智能化的投喂就是根据水生动物的数量、种类、生长情况等, 利用现代化技术依据科学喂养方案进行投喂, 并根据投喂后的水质环境进行动态调整。例如武汉大学的李建峰^[20]设计了以水下摄像头作为获取投喂过程中鱼群密度信息的传感器, 将信息传入到PC端中进行实时分析, 来计算出达到刚好鱼群饱食的投喂量。

二、结束语

传统方式中的人力生产已经不能满足人口增长和经济发展的需要, 将现代化技术运用在农业生活生产当中才是必然的发展方向。将物联网, 机器学习等新一代现代化技术融入的农业当中使农业生产发展实现市场化、规模化, 帮助农民增产增收, 实现可持续化发展, 使国家早日步入农业强国的行列。

参考文献:

[1] 王运嘉. 中国农业现状分析[J]. 现代农业研究, 2019(11):33-34. DOI:10.19704/j.cnki.xdnyj.2019.11.011.
[2] 牟文芊. 机器学习技术在现代农业中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2018(18):240-241.
[3]. 种子种质资源选育鉴定系统[J]. 植物遗传资源学报, 2021,22(06):1458.

[4] Yi Yue, Xi Cheng, Di Zhang, Yunzhi Wu, Yang Zhao, Yiqiong Chen, Guohua Fan, Youhua Zhang "Deep recursive super resolution network with Laplacian Pyramid for better agricultural pest surveillance and detection"

[5] 卢军党, 刘东琴, 田智辉. 机器视觉技术在核桃分级检测中的应用[J]. 农产品加工, 2020(20):106-107+110. DOI:10.16693/j.cnki.1671-9646(X).2020.10.069.

[6] 杨阳, 叶江霞, 王艳霞, 蔡志勇, 周汝良. 基于空间大数据及机器学习的红壤数字制图研究[J]. 西部林业科学, 2021,50(06):31-39. DOI:10.16473/j.cnki.xbylkx.1972.2021.06.005.

[7] 李银梅. 生态保护与林业发展研究[J]. 现代农业研究, 2022,28(03):109-111. DOI:10.19704/j.cnki.xdnyj.2022.03.041.

[8] 张文一, 景天忠, 严善春. 基于机器学习的落叶松毛虫发生面积预测模型[J]. 北京林业大学学报, 2017,39(01):85-93. DOI:10.13332/j.1000-1522.20160205.

[9] 朱育漩. 澳大利亚山火威胁全球生态安全[J]. 环境经济, 2020(Z1):110-113.

[10] 苗新, 王倚天, 刘爽. 机器学习在森林火灾预测方面的应用[J]. 信息与电脑(理论版), 2022,34(07):123-125.

[11] 南玉龙, 张慧春, 郑加强, 杨琨琪. 深度学习在林业中的应用[J]. 世界林业研究, 2021,34(05):87-90. DOI:10.13348/j.cnki.sjlyj.2021.0020.y.

[12] 代东亮, 刘志红, 赵存, 秦箐, 张崇妍. 人工智能技术在畜牧业中的应用进展[J]. 畜牧与饲料科学, 2021,42(05):112-119.

[13] 孙勇钢. 现代化生猪养殖环境测控技术[J]. 现代畜牧科技, 2022(02):72-73. DOI:10.19369/j.cnki.2095-9737.2022.02.028.

[14] 刘奎. 中小型猪舍养殖环境监控系统的开发与应用[D]. 安徽科技学院, 2021. DOI:10.27869/d.cnki.gakjx.2021.000070.

[15] 陆明洲, 陈超, 刘龙申, 李嘉位, Cedric, 沈明霞. 畜牧信息智能监测研究进展[C]//中国畜牧兽医学会信息技术分会第十二届学术研讨会论文集. 2017:13-24.

[16] 王斯佳. 基于智能项圈的畜牧健康诊断算法的研究[D]. 哈尔滨工业大学, 2019. DOI:10.27061/d.cnki.ghgdu.2019.002386.

[17] 代东亮, 刘志红, 赵存, 秦箐, 张崇妍. 人工智能技术在畜牧业中的应用进展[J]. 畜牧与饲料科学, 2021,42(05):112-119.

[18] 9WAFM-11型奶牛自动精准饲喂系统[J]. 湖北农机化, 2004(01):24.

[19] 掌晓峰. 基于物联网的中华绒螯蟹水质环境远程控制系统研究[D]. 上海海洋大学, 2016.

[20] 李建峰. 水产养殖精准投喂控制系统[D]. 武汉

大学 ,2018. 大学 ,2018.