

一、文献信息

作者: Bruno Ssekiwewe & Claire Babirye

论文题目: Inferring Crop Pests and Diseases from Imagery Soil Data and Soil Properties (从影像土壤资料和土壤性质推断作物病虫害)

发表途径: NeurIPS2019 AISG Workshop

发表时间: 2019

二、问题意义

研究问题: 一直以来, 病虫害对于农业的发展都有极大的制约作用, 如果可以对于土壤的物理、化学以及生物学特性可以进行预测, 就可以对于不同的病虫害进行预防, 以提高植物的产量, 为农民带来更多的收入。

研究背景: 长期以来, 有机农业的支持者一直提倡这样一种观点, 即通过有机农业, 包括建立和保持“健康”的土壤, 可以减少虫害爆发的可能性。最近的研究表明, 植物对病虫害的抗性与土壤的最佳物理、化学和(也许是最重要的)生物学特性有关。在主要的农作物中, 病虫害和杂草造成了相当大的产量损失。气温、二氧化碳和降雨等气候条件以及当时的主要天气条件对农作物病虫害有直接和间接的影响。当前有许多检测农作物病虫害的方法, 但这些都是作物已经受到影响时采用的。所以本文试图通过人工智能, 利用收集到的土壤图像和数据来进行病虫害的预防

研究意义: 如果可以通过人工智能, 通过对土壤条件的检测来预防并重画, 可以彻底改变之前的农作物病虫害检测方法。对于乌干达这样的国家来说, 80%的出口产品是农作物, 而且主要是咖啡。如果人工智能检测的方法可行的话, 就可以帮助咖啡种植者确定最佳的病虫害管理措施, 这将导致咖啡产量的提高。尤其是对于高度依赖农场的产量生活的小农户来说, 这是一大福音。

三、思路方法

研究思路: ①首先先对与病虫害对于农业影响之大进行了研究, 并且分析了乌干达这样以出口农产品为主的国家, 解决病虫害对他们的重要性。

②其次对于目前的检测方法进行了分析, 并提出问题所在。

③然后, 提出了通过人工智能进行病虫害检测, 来彻底改革之前的检测程序, 从而来帮助种植者确定最佳的病虫害管理措施。

④接着进行了实验分析, 采用三种土壤样本进行实验数据的分析并验证模型的正确性。

⑤最后得出结论, 利用人工智能的深度神经网络的潜力, 可以确定在种植前土壤的特性。目前对于咖啡的两种疾病类型已经有模型进行分析, 未来还可以应用不同的神经网络对咖啡的其他疾病类型进行分析。

研究方法: 先对于当前病虫害对于农作物的影响之大进行了分析, 并通过乌干达的咖啡受影响之大进行实例分析, 然后提出了人工智能模型, 并且利用该模型进行

了三种土壤的检测试验以验证模型的可信度。

四、实验结论

实验方法：采用两个数据集：训练集和测试集，其中训练集包含 4893 张图像，且对土壤的健康与否，叶斑病的类型的有所标记；而测试集包含 1209 张未标图像。



图 4-1 三种土壤样本

试验分为两个阶段：

一是训练阶段：残差网络通过获取残差特征与该层输入之间的差值来引入残差学习。使用 FASTAI，通过转移学习，我们在训练数据集上执行了一个预先训练的模型 RESNET 50。在训练过程中，以 20% (X-验证集) 和 80% (Y-训练集) 的比例将训练数据分割成 X 和 Y，进行 5 个 epoch。模型的准确率为 97.3%。

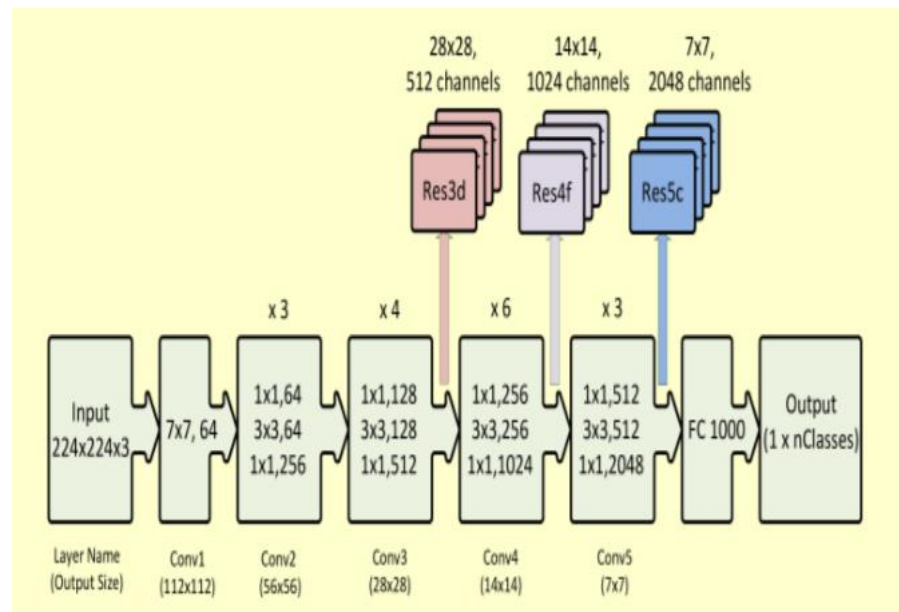


图 4-2 RESNET 模型

二是测试阶段：测试集包含 1209 张图像，其中 244 张属于健康类;425 张属于美国叶斑病 (ALS) 类和 540 张属于尾孢属叶斑病 (CS) 类。在测试集上执行模型。错误率比较低。

实验结论：1、利用基线模型可以分析咖啡中的两种疾病类型。

2、利用人工智能深度神经网络的潜力，利用土壤成像数据确定种植前土壤中微生物的存在。这样可以提前预防病虫害对于作物的消极影响，以提高作物的产量。

3、前景：将该模型扩展到更多的咖啡疾病类型，应用不同的深度神经网络，例如 DenseNet.

五、启发思考

通过这篇论文的阅读，对于人工智能的认识更加深刻了，以前只觉得人工智能多应用在机器人这方面，可以帮助人类高效工作，有着超强的计算能力。但这一次通过论文的阅读发现人工智能可以应用在社会各个方面，小到智能家居这样的便民设备，大到可能改变人类社会的民生工程。就本文而言，人工智能的深度神经网络在农作物防病虫害方面就很有价值，尤其对于一些十分依赖于农作物出口的国家，因为对于小农户来说产量是十分重要的。

另外就是对于模型的训练，通过神经网络训练模型是很早就听说过的，也知道想要很高的准确性，需要大量的样本，但是对于模型训练的过程一直不是很明白，希望以后有机会能实际操作一下，切身感受神经网络的强大。

随着 5G 技术的加持，人工智能将发展得更快，对于世界产生更大的影响，会影响着人类生活的各个方面。教育、医疗、工业、城市管理甚至是民生政策中，人工智能会给世界带来无限可能。