



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107247957 A

(43)申请公布日 2017. 10. 13

(21)申请号 201611170644.0

(22)申请日 2016.12.16

(71)申请人 广州中国科学院先进技术研究所  
地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路  
1121号

(72)发明人 官冠 贺庆

(74)专利代理机构 广州番禺容大专利代理事务  
所(普通合伙) 44326  
代理人 刘新年

(51)Int.Cl.

G06K 9/62(2006.01)

G06N 3/04(2006.01)

G06N 3/08(2006.01)

G06Q 50/02(2012.01)

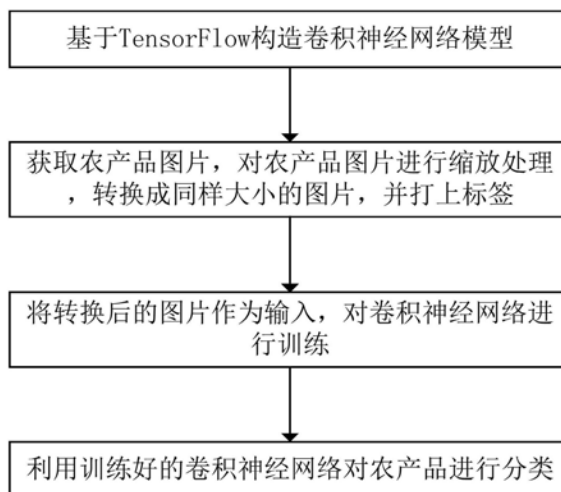
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)发明名称

一种基于深度学习和云计算的智能农产品  
分类方法及系统

### (57)摘要

本发明公开了一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法及系统,该方法包括如下步骤:基于TensorFlow构造卷积神经网络模型;获取农产品图片,对农产品图片进行缩放处理,转换成同样大小的图片,并打上标签;将转换后的图片作为输入,对卷积神经网络进行训练;利用训练好的卷积神经网络对农产品进行分类。本发明基于TensorFlow构造卷积神经网络模型,利用深度学习和云计算技术,可快速对农产品进行分类,能够代替人工筛选农产品,不仅成本低,而且准确性较高。



1. 一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法,其特征在于,包括如下步骤:  
基于TensorFlow构造卷积神经网络模型;  
获取农产品图片,对农产品图片进行缩放处理,转换成同样大小的图片,并打上标签;  
将转换后的图片作为输入,对卷积神经网络进行训练;  
利用训练好的卷积神经网络对农产品进行分类。
2. 根据权利要求1所述的基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法,其特征在于,所述卷积神经网络模型是一个多层架构,由卷积层和非线性层交替多次排列后构成,这些层最终通过全连通层对接到softmax分类器上。
3. 一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统,其特征在于,包括处理器,所述处理器分别与摄像头、分类装置、云服务器连接;  
所述摄像头用于采集农产品的图片,并将图片发送至处理器;  
所述处理器用于通过运行的较小卷积神经网络模型对是否为农产品进行预先辨别,并将辨别出的农产品图片发送至云服务器;  
所述云服务器用于通过运行的较大卷积神经网络模型对农产品进行更细致的辨别,并将辨别后的分类数据返回给处理器;  
所述处理器用于根据返回的分类数据控制分类装置对农产品进行分类处理;  
所述分类装置用于根据处理器的控制对农产品进行分类。
4. 根据权利要求3所述的基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统,其特征在于,所述处理器为树莓派。
5. 根据权利要求3所述的基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统,其特征在于,所述分类装置的驱动器为伺服电机。

## 一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农产品分类技术领域,具体涉及一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法及系统。

### 背景技术

[0002] 在农产品收获的旺季里,普通农民平均每天要花费大量时间来进行农产品的分拣工作,而且由于培训一个合格的农产品分拣员的时间需要数月,旺季也很难通过招募临时工来补充人手。

[0003] 近年来深度学习在图像识别领域已经取得长足进步,不但能够准确判断图片中的汽车和飞机型号,甚至能够分辨小猫和小花的品种,例如微软亚洲研究院开发的花卉识别APP,准确率高达90%,远超大多数人类的识别水平。谷歌于2015年11月开源了机器学习工具——TensorFlow,极大拉低了机器学习的门槛,用户不需要掌握部署深度神经网络所需的高级数学模型和优化算法。

[0004] 现有一种基于机器视觉的对农产品分类的方法,该方法包括步骤如下:启动上位机,所述上位机控制开启下位机并与所述下位机进行配对;所述上位机向所述下位机发出摄像头控制信号,所述下位机接收所述摄像头控制信号并通过舵机控制所述摄像头进行转动;所述摄像头进行图像采集获取采集图像,所述下位机将所述采集图像传递至所述上位机;启动识别单元,对所述采集图像进行识别处理,获取所述采集图像中农产品的形状信息,根据所述形状信息,对农产品进行分类。

[0005] 虽然市场上已经有了农产品自动分拣机,但这些机器的准确性较差,价格却高的离谱,普通农民基本不会问津。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,为了解决现有技术中的上述问题,本发明提出一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法及系统,利用深度学习和云计算技术快速对农产品进行分类,能够代替人工筛选农产品。

[0007] 本发明通过以下技术手段解决上述问题:

[0008] 一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法,包括如下步骤:

[0009] 基于TensorFlow构造卷积神经网络模型;

[0010] 获取农产品图片,对农产品图片进行缩放处理,转换成同样大小的图片,并打上标签;

[0011] 将转换后的图片作为输入,对卷积神经网络进行训练;

[0012] 利用训练好的卷积神经网络对农产品进行分类。

[0013] 进一步地,所述卷积神经网络模型是一个多层架构,由卷积层和非线性层交替多次排列后构成,这些层最终通过全连通层对接到softmax分类器上。

[0014] 一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统,包括处理器,所述处理器分

别与摄像头、分类装置、云服务器连接；

[0015] 所述摄像头用于采集农产品的图片，并将图片发送至处理器；

[0016] 所述处理器用于通过运行的较小卷积神经网络模型对是否为农产品进行预先辨别，并将辨别出的农产品图片发送至云服务器；

[0017] 所述云服务器用于通过运行的较大卷积神经网络模型对农产品进行更细致的辨别，并将辨别后的分类数据返回给处理器；

[0018] 所述处理器用于根据返回的分类数据控制分类装置对农产品进行分类处理；

[0019] 所述分类装置用于根据处理器的控制对农产品进行分类。

[0020] 进一步地，所述处理器为树莓派。

[0021] 进一步地，所述分类装置的驱动器为伺服电机。

[0022] 本发明基于TensorFlow构造卷积神经网络模型，利用深度学习和云计算技术，可快速对农产品进行分类，能够代替人工筛选农产品，不仅成本低，而且准确性较高。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1是本发明基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法的流程图；

[0025] 图2是本发明基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统的结构示意图；

[0026] 图3是本发明基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统的处理流程图；

[0027] 图4是本发明卷积神经网络模型的结构示意图。

## 具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面将结合附图和具体的实施例对本发明的技术方案进行详细说明。需要指出的是，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1所示，本发明公开了一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类方法，包括如下步骤：

[0031] 基于TensorFlow构造卷积神经网络模型，该模型是一个多层架构，由卷积层和非线性层(nonlinearities)交替多次排列后构成，这些层最终通过全连通层对接到softmax分类器上；

[0032] 获取农产品图片，对农产品图片进行缩放处理，转换成同样大小的图片，并打上标签；

[0033] 将转换后的图片作为输入，对卷积神经网络进行训练；

[0034] 利用训练好的卷积神经网络对农产品进行分类。

[0035] 实施例2

[0036] 如图2所示,本发明还公开了一种基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统,包括树莓派,所述树莓派分别与摄像头、伺服电机、云服务器连接;

[0037] 所述摄像头用于采集农产品的图片,并将图片发送至树莓派;

[0038] 所述树莓派用于通过运行的较小卷积神经网络模型对是否为农产品进行预先辨别,并将辨别出的农产品图片发送至云服务器;

[0039] 所述云服务器用于通过运行的较大卷积神经网络模型对农产品进行更细致的辨别,并将辨别后的分类数据返回给树莓派;

[0040] 所述树莓派用于根据返回的分类数据控制伺服电机对农产品进行分类处理;

[0041] 所述伺服电机用于根据处理器的控制对农产品进行分类。

[0042] 如图3所示,本发明提供的基于深度学习和云计算的智能农产品分类系统具体工作流程如下:

[0043] 使用配备了相机的树莓派3B型微型电脑给农产品拍照,先将照片发送到运行在树莓派上的小型TensorFlow神经网络上,可辨别出哪些是农产品,之后再将辨别出为农产品的照片通过网络发给云端的阿里云服务器,阿里云服务器上一个更大的神经网络,这个神经网络通过大量的带有标签的农产品图片训练学习得到,可以根据农产品的颜色、形状及尺寸等属性进行分类,经过云服务器处理后的分类数据通过网络再返回给树莓派,树莓派根据分类的数据控制伺服电机对农产品进行分类处理。

[0044] 在上述处理流程中,最关键的是基于TensorFlow的一个卷积神经网络模型,卷积神经网络(CNN,Convolutional Neural Networks)是人工神经网络的一种,已成为当前语音分析和图像识别领域的研究热点。它的权值共享网络结构使之更类似于生物神经网络,降低了网络模型的复杂度,减少了权值的数量。其网络模型如图4所示。

[0045] conv1:第一个卷积层,实现卷积以及rectified linear activation,我们使用一个过滤器(卷积核)来过滤图像的各个小区域,从而得到这些小区域的特征值,在实际训练过程中,卷积核的值是在学习过程中学到的;

[0046] pool1:第一个最大池化层(max pooling),是一种降采样操作,该操作是在每个特定的小区域内,我们选取最大值作为输出值;

[0047] norm1:局部响应归一化;

[0048] conv2:第二个卷积层,实现卷积和rectified linear activation;

[0049] norm2:局部响应归一化;

[0050] pool2:第二个最大池化层(max pooling);

[0051] local3:基于修正线性激活的全连接层;

[0052] local4:基于修正线性激活的全连接层;

[0053] softmax\_linear:进行线性变换以输出logits。

[0054] 我们训练这个可进行N维分类的卷积神经网络使用的方法是多项式逻辑回归,又被叫做softmax回归。Softmax回归在网络的输出层上附加了一个softmax nonlinearity,并且计算归一化的预测值和label的1-hot encoding的交叉熵。在正则化过程中,我们会对所有学习变量应用权重衰减损失,模型的目标函数是求交叉熵损失和所有权重衰减项的和。

[0055] 本发明基于TensorFlow构造卷积神经网络模型,利用深度学习和云计算技术,可

快速对农产品进行分类,能够代替人工筛选农产品,不仅成本低,而且准确性较高。

[0056] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

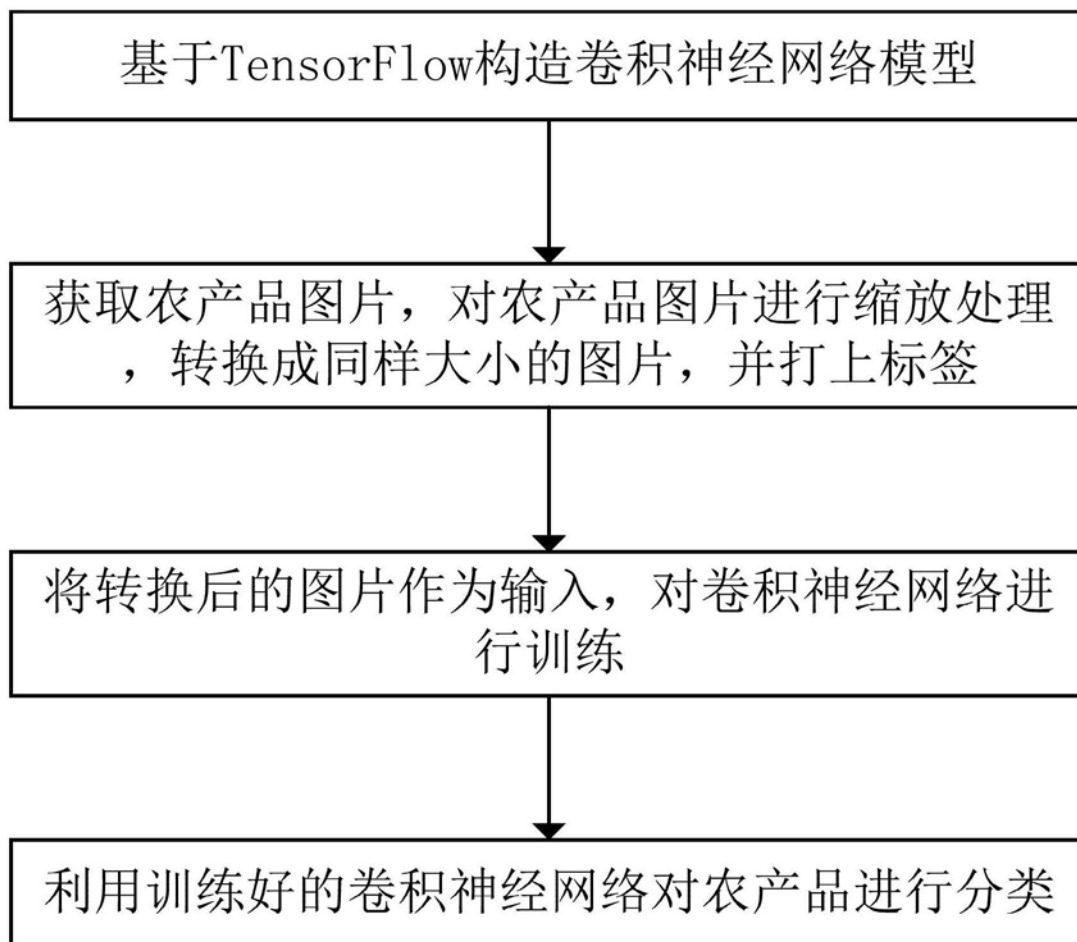


图1

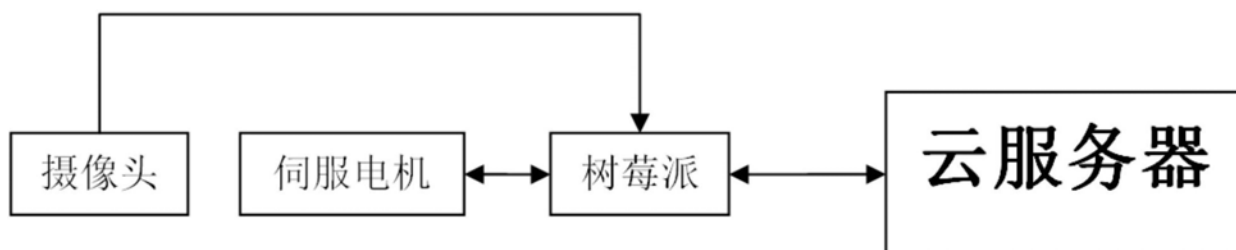


图2

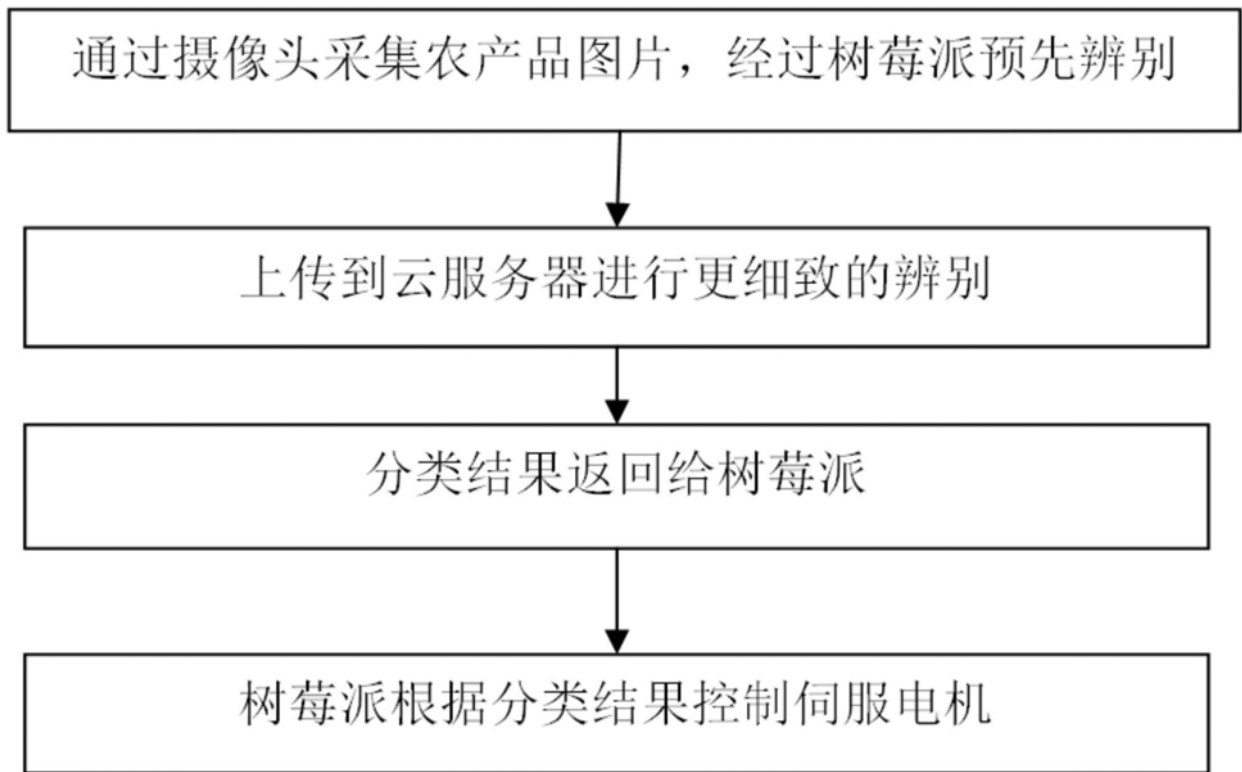


图3



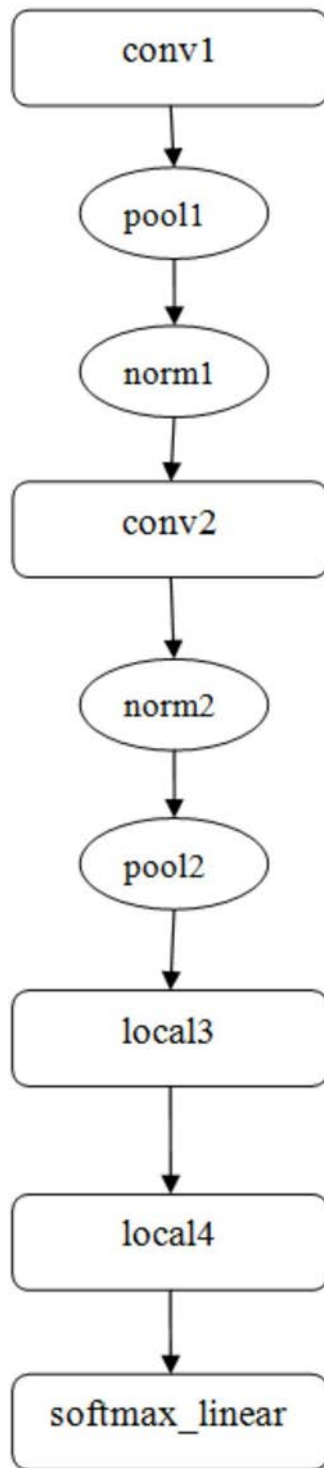


图4