



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108686978 B

(45) 授权公告日 2020.12.29

(21) 申请号 201810410312.8

B07C 5/36 (2006.01)

(22) 申请日 2018.05.02

G06K 9/62 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108686978 A

(56) 对比文件

CN 105597911 A, 2016.05.25

CN 106971160 A, 2017.07.21

(43) 申请公布日 2018.10.23

JP 特开2006-21170 A, 2006.01.26

(73) 专利权人 广州慧睿思通信息科技有限公司
地址 511442 广东省广州市番禺区南村镇
里仁洞村洗庄平安二路二街8号605

审查员 何飘

(72) 发明人 曾晓斌 袁智华

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 李斌

(51) Int. Cl.

B07C 5/34 (2006.01)

B07C 5/342 (2006.01)

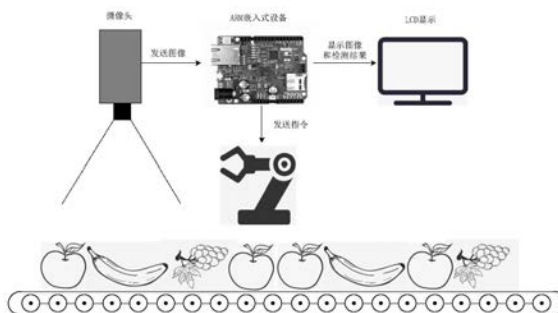
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法及系
统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于ARM的水果类别和色
泽的分拣方法及系统,步骤如下:S1、通过ARM架
构的嵌入式设备中摄像头模块对多种水果进行
图像采集;S2、将所有的图片按水果的类型进行
一次分类,接着,将同类型的水果按水果的色泽
进行二次分类;S3、在PC上搭建深度学习框架,通
过PC分别对类别图片和色泽图片进行训练,分别
得到类型识别模型和色泽分类模型;S4、使用ARM
架构的嵌入式设备进行水果分拣,通过摄像头模
块进行图像采集,针对采集到的图片,使用全卷
积网络定位水果的位置和识别水果的类型,然后
使用卷积网络对每个水果进行色泽分类,得到检
查结果;S5、根据检测结果自动操控机械手分拣
水果。



1. 一种基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,其特征在于,所述的分拣方法包括下列步骤:

S1、通过ARM架构的嵌入式设备中摄像头模块对多种水果进行图像采集;

S2、将所有的图片按水果的类型进行一次分类,接着,将同类型的水果按水果的色泽进行二次分类;其中,所述色泽包括下列信息:光亮、暗淡和/或有无斑点;

S3、在PC上搭建深度学习框架,通过PC分别对类别图片和色泽图片进行训练,分别得到类型识别模型和色泽分类模型存储到嵌入式设备中SD卡存储模块;

S4、使用ARM架构的嵌入式设备进行水果分拣,通过摄像头模块进行图像采集,针对采集到的图片,使用类型识别模型的全卷积网络定位水果的位置和识别水果的类型,然后使用色泽分类模型的卷积网络对每个水果进行色泽分类,得到检查结果;

S5、根据检测结果自动操控机械手分拣水果。

2. 根据权利要求1所述的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,其特征在于,所述的分拣方法还包括下列步骤:

S6、把检测结果通过嵌入式设备中LCD显示模块进行显示或者发送到PC端。

3. 根据权利要求1所述的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,其特征在于,所述的步骤S4包括:

S41、利用类型识别模型的全卷积网络同时输出水果的坐标位置和水果的类型,所述的坐标位置依据图片中像素点的位置由左上角横坐标、左上角竖坐标、右下角横坐标、右下角竖坐标构成;

S42、利用色泽分类模型的卷积网络对每个水果进行色泽分类。

4. 根据权利要求1至3任一所述的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,其特征在于,所述的类型识别模型依次通过卷积层、池化层、全连接层对图像像素点进行重组、采样然后计算得到目标的坐标和类别的概率值。

5. 根据权利要求4所述的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,其特征在于,所述的类型识别模型通过多个卷积层计算后,同时得到多组坐标和类别,然后通过概率值的阈值设定来输出预测坐标和类别。

6. 根据权利要求1至3任一所述的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,其特征在于,所述的色泽分类模型依次通过卷积层、池化层、全连接层对图像像素点进行重组、采样然后计算得到水果的色泽。

7. 根据权利要求3所述的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,其特征在于,每张图片中目标水果的数量不限。

8. 一种基于ARM的水果类别和色泽的分拣系统,其特征在于,所述的分拣系统包括:用于传送水果的水果传输装置、用于分拣水果的机械手、以及用于对水果进行类型识别和色泽分类的基于ARM架构的嵌入式设备;其中,所述色泽包括下列信息:光亮、暗淡和/或有无斑点;

所述的嵌入式设备包含摄像头模块、SD卡存储模块、LCD显示模块,其中,所述的摄像头模块设置在水果传输装置正上方,用于拍摄位于水果传输装置上的水果图像;所述的嵌入式设备与外部的PC相连,PC上搭建深度学习框架,通过PC分别对类别图片和色泽图片进行训练,分别得到类型识别模型文件和色泽分类模型文件;所述的SD卡存储模块用于存储类

型识别模型文件和色泽分类模型文件;通过摄像头模块进行图像采集,针对采集到的图片,使用类型识别模型的全卷积网络定位水果的位置和识别水果的类型,然后使用色泽分类模型的卷积网络对每个水果进行色泽分类,得到检查结果;所述的LCD显示模块用于显示水果的检测结果;

所述的机械手根据所述的基于ARM架构的嵌入式设备的水果检测结果对位于所述的水果传输装置进行分拣。

基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理识别技术领域,具体涉及一种基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法及系统。

背景技术

[0002] 长期以来,水果的产后处理还停留在人工分拣的阶段,通过大量的人力对水果的类别、色泽进行人手分类。人工分拣不仅消耗大量的人力和时间,而且受主观影响(人的视觉偏差、主观认识等因素),会出现分拣出错的情况。

[0003] 随着机器学习技术的发展,机器学习也开始在水果分拣领域中使用,但是机器学习具有以下不足:1.需要预先设定目标特征,不同的特征会对识别结果有很大的反差。因此开发者对相关特征需要具有先验知识;2.机器学习的识别率不高,当图像出现色差、遮挡等情况识别率会更低。

[0004] 因此,目前亟待提出一种基于基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法改善以上的情况。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中的上述缺陷,提供一种基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法及系统。

[0006] 根据公开的实施例,本发明的第一方面公开了一种基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法,所述的分拣方法包括下列步骤:

[0007] S1、通过ARM架构的嵌入式设备中摄像头模块对多种水果进行图像采集;

[0008] S2、将所有的图片按水果的类型进行一次分类,接着,将同类型的水果按水果的色泽进行二次分类;

[0009] S3、在PC上搭建深度学习框架,通过PC分别对类别图片和色泽图片进行训练,分别得到类型识别模型和色泽分类模型存储到嵌入式设备中SD卡存储模块;

[0010] S4、使用ARM架构的嵌入式设备进行水果分拣,通过摄像头模块进行图像采集,针对采集到的图片,使用类型识别模型定位水果的位置和识别水果的类型,然后使用色泽分类模型对每个水果进行色泽分类,得到检查结果。

[0011] S5、根据检测结果自动操控机械手分拣水果。

[0012] 进一步地,所述的分拣方法还包括下列步骤:

[0013] S6、把检测结果通过嵌入式设备中LCD显示模块进行显示或者发送到PC端。

[0014] 进一步地,所述的步骤S4包括:

[0015] S41、类型识别模型通过全卷积网络同时输出水果的坐标位置和水果的类型。坐标位置依据图片中像素点的位置由左上角横坐标、左上角竖坐标、右下角横坐标、右下角竖坐标构成;

[0016] S42、色泽分类模型通过卷积网络对检测到的水果进行色泽分类。

[0017] 进一步地,所述的水果的色泽包括下列信息:光亮、暗淡和/或有无斑点。

[0018] 进一步地,所述的类型识别模型依次通过卷积层、池化层、全连接层对图像像素点进行重组、采样然后计算得到目标的坐标和类别的概率值。

[0019] 进一步地,所述的类型识别模型通过多个卷积层计算后,同时得到多组坐标和类别,然后通过概率值的阈值设定来输出预测坐标和类别。

[0020] 进一步地,所述的色泽分类模型依次通过卷积层、池化层、全连接层对图像像素点进行重组、采样然后计算得到水果的色泽。

[0021] 进一步地,每张图片中目标水果的数量不限。

[0022] 根据公开的实施例,本发明的第二方面公开了一种基于ARM的水果类别和色泽的分拣系统,所述的分拣系统包括:用于传送水果的水果传输装置、用于分拣水果的机械手、以及用于对水果进行类型识别和色泽分类的基于ARM架构的嵌入式设备,

[0023] 所述的嵌入式设备包含摄像头模块、SD卡存储模块、LCD显示模块,其中,所述的摄像头模块设置在水果传输装置正上方,用于拍摄位于水果传输装置上的水果图像;所述的嵌入式设备与外部的PC相连,PC上搭建深度学习框架,通过PC分别对类别图片和色泽图片进行训练,分别得到类型识别模型文件和色泽分类模型文件;所述的SD卡存储模块用于存储类型识别模型文件和色泽分类模型文件;所述的LCD显示模块用于显示水果的检测结果;

[0024] 所述的机械手根据所述的基于ARM架构的嵌入式设备的水果检测结果对位于所述的水果传输装置进行分拣。

[0025] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果:

[0026] 本发明提出用深度学习的方法,通过摄像头采集目标图像,然后用深度学习的方法检测并识别出图像中若干个目标(例如苹果、香蕉、橙子)的类型,进而对同类型的水果根据色泽进行分类、排序。深度学习不仅节省了人力和时间,并且分拣的正确率会远高于机器学习。

附图说明

[0027] 图1是本发明方法的模型训练流程图;

[0028] 图2是本发明方法的分拣流程图;

[0029] 图3是本发明中水果类型识别的类别模型一的示意图;

[0030] 图4是本发明中水果类型识别的类别模型二的示意图;

[0031] 图5是本发明中水果色泽分类的色泽分类模型的示意图;

[0032] 图6是本发明公开的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法的实施图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0034] 实施例

[0035] 本实施例通过附图1~图6来详细介绍本发明的具体实施和操作过程。

[0036] 首先,开发ARM架构的嵌入式设备。该嵌入式设备需包含摄像头模块、SD卡存储模块、LCD显示模块等模块。

[0037] 其次,使用该ARM架构的嵌入式设备对多种水果进行图像采集。每种水果均需包含多张图片,数量不设上限,图片尺寸需一致。把所有的图片按水果的类型(例如苹果、香蕉、橙子等,类别数目不限)进行一次分类。接着,同类型的水果按水果的色泽(例如光亮、暗淡、有斑点等,类别数目不限)进行二次分类。

[0038] 接着,在PC上搭建深度学习框架,通过PC分别对类别图片和色泽图片进行训练,分别得到类型识别模型文件和色泽分类模型文件。

[0039] 然后,把训练得到的类型识别模型和色泽分类模型保存在嵌入式设备的SD卡存储模块,并且将深度学习的框架和识别分类代码移植到嵌入式设备上。

[0040] 使用ARM架构的嵌入式设备进行水果分拣。进行图像采集,针对采集到的图片,使用全卷积网络定位水果的位置和识别水果的类型,然后使用卷积网络对每个水果进行色泽分类。

[0041] 最后,把检测结果通过嵌入式设备中LCD显示模块进行显示或者发送到PC端,并根据检测结果自动操控机械手分拣水果。

[0042] 如图1所示,图1为本发明公开的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法的模型训练准备阶段:

[0043] 1、将ARM架构的嵌入式设备放置在水果传输装置正上方,嵌入式设备上的摄像头模块正对水果传输装置。传输带匀速运行的过程中,嵌入式设备以每秒1帧的速度采集图像。将采集得到的图像保存在嵌入式设备的SD卡存储模块上。采集得到的图像以jpg或bmp的形式保存,为了保证后续深度学习中识别的准确率,训练数据集尽可能保证图片数量满足要求,因此,每种水果、每种色泽都保存若干张图像,数量越多越好。

[0044] 2、准备一台配置带有Gpu显卡的PC,在PC上搭建深度学习开源框架。

[0045] 3、将步骤1采集到的图片存放到PC上。记录每张图片中目标(此处的目标专指水果,每张图片中目标的数量不限)出现的像素点位置(左上角横坐标、左上角竖坐标、右下角横坐标、右下角竖坐标),并标记该水果的类型(例如苹果、香蕉、橙子等)和色泽(例如光亮、暗淡、有斑点等)。

[0046] 4、通过PC,使用卷积网络对水果类型和水果色泽分别进行训练,得到类型识别模型和色泽分类模型。将这两个模型保存到ARM的SD上。图3和图4为本发明使用的类型识别模型,二者皆能单独实现类型分类的功能。图5为本发明使用的色泽分类模型。图3通过卷积层、池化层、全连接层对图像像素点进行重组、采样然后计算得到目标的坐标和类别的概率值。图4通过多个卷积层计算同时得到多组坐标和类别,然后通过概率值的阈值设定来输出预测坐标和类别。图5主要通过卷积层、池化层、全连接层对图像像素点进行重组、采样然后计算得到水果的色泽。

[0047] 5、在ARM架构的嵌入式设备上搭建深度学习框架,编写、编译目标检测和图片分类的代码。

[0048] 如图2所示,图2为本发明公开的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法的分拣阶段:

[0049] 1、将ARM架构的嵌入式设备放置在水果传输装置正上方,将ARM架构的嵌入式设备

上的摄像头模块正对水果传输装置。传输带匀速运行的过程中,摄像头以每秒1帧的速度采集图像。

[0050] 2、利用卷积网络和类型识别模型检测和识别出图像中出现的水果,然后再将识别到的若干个水果利用卷积网络和色泽分类模型再进行色泽分类。

[0051] 3、根据识别结果,发送指令到机械手进行分拣操作。

[0052] 4、将当前画面和识别结果显示在嵌入式设备的LCD显示模块或者发送到PC上。

[0053] 如图6所示,图6公开了本发明中基于ARM的水果类别和色泽的分拣系统,该分拣系统基于上述公开的基于ARM的水果类别和色泽的分拣方法实现水果分拣,具体包括:用于传送水果的水果传输装置、用于分拣水果的机械手、以及用于对水果进行类型识别和色泽分类的基于ARM架构的嵌入式设备。

[0054] 其中,基于ARM架构的嵌入式设备包含摄像头模块、SD卡存储模块、LCD显示模块,其中,所述的摄像头模块设置在水果传输装置正上方,用于拍摄位于水果传输装置上的水果图像;所述的嵌入式设备与外部的PC相连,PC上搭建深度学习框架,通过PC分别对类别图片和色泽图片进行训练,分别得到类型识别模型文件和色泽分类模型文件;所述的SD卡存储模块用于存储类型识别模型文件和色泽分类模型文件;所述的LCD显示模块用于显示水果的检测结果。

[0055] 其中,机械手受基于ARM架构的嵌入式设备控制,根据嵌入式设备的水果检测结果对位于所述的水果传输装置进行分拣。

[0056] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

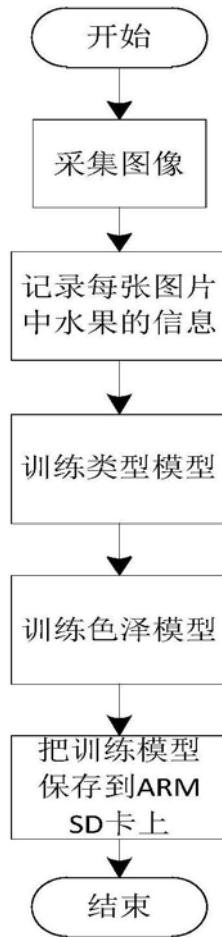


图1



图2

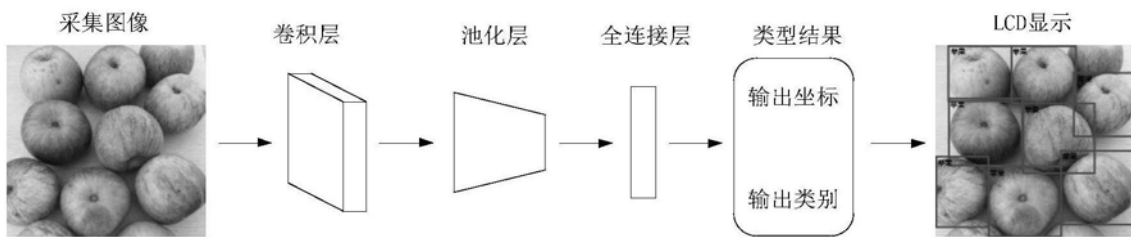


图3

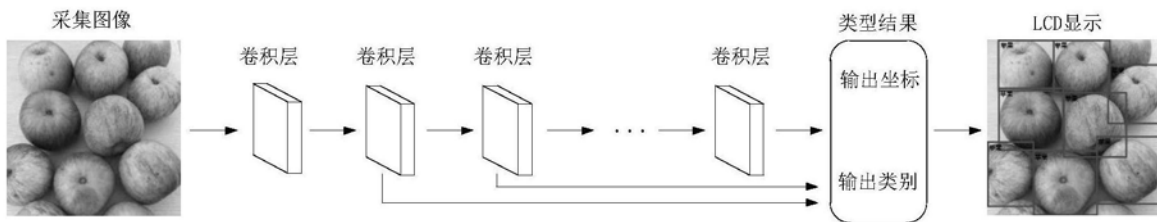


图4

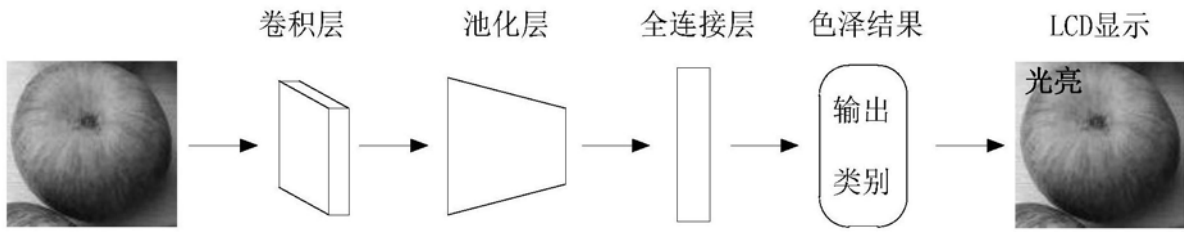


图5

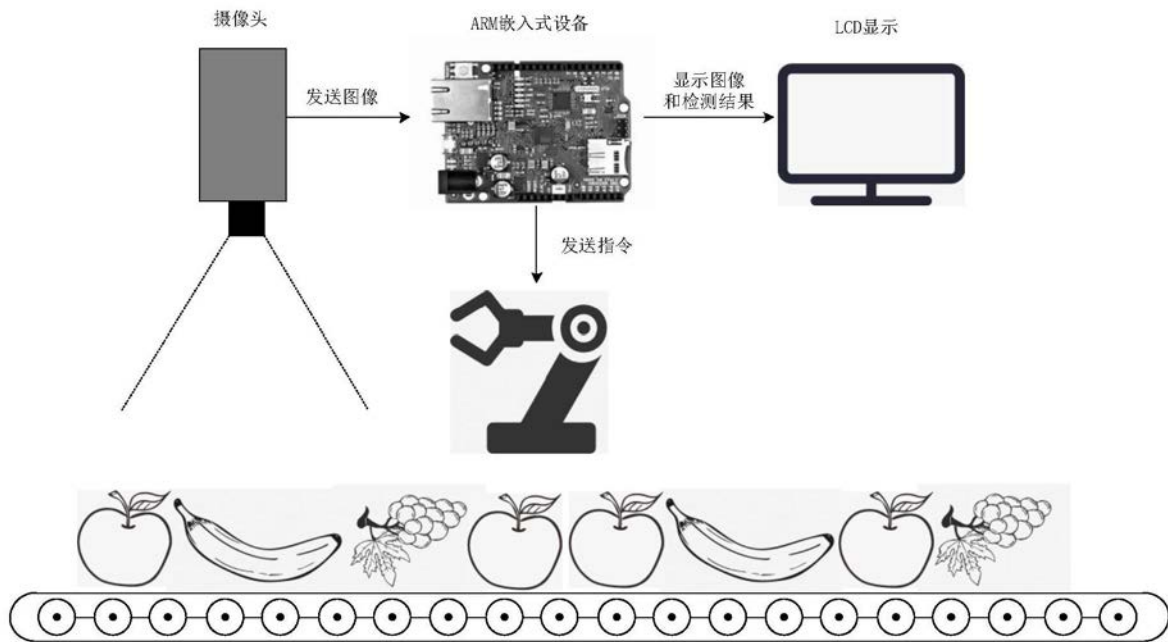


图6