



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107812368 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201711289302.5

(22)申请日 2017.12.07

(71)申请人 东莞市安零模具科技有限公司

地址 523861 广东省东莞市长安镇沙头社
区东大路塘北街1号一楼106

(72)发明人 黄海燕 黄安武

(51)Int. Cl.

A63B 63/08(2006.01)

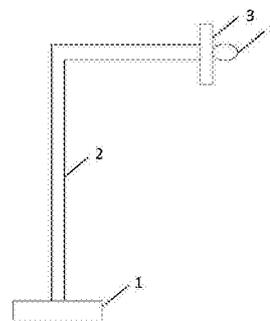
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种篮球架

(57)摘要

本发明公开一种篮球架,包括:底座、支架、篮板、篮框、摄像头、单片机以及显示器;所述支架下端固定在所述底座上,所述支架上端连接所述篮板,所述篮筐固定在所述篮板上,所述篮板由透明钢化玻璃制成,且该篮板内部具有空腔,所述摄像头、单片机以及显示器依次连接后安装于该空腔内,且所述摄像头与显示器均正面朝向篮板的方向;所述摄像头用于采集照片,所述单片机用于计算照片中的篮球旋转速度,所述显示器用于显示篮球旋转速度。本发明的篮球架硬件实现成本低、计算速度快且准确性高,极大地丰富了篮球架的功能,在某些场合下具有极大的市场应用前景。



1. 一种篮球架,其特征在于,包括:底座、支架、篮板、篮框、摄像头、单片机以及显示器;所述支架下端固定在所述底座上,所述支架上端连接所述篮板,所述篮筐固定在所述篮板上,所述篮板由透明钢化玻璃制成,且该篮板内部具有空腔,所述摄像头、单片机以及显示器依次连接后安装于该空腔内,且所述摄像头与显示器均正面朝向篮板的方向;

所述摄像头用于采集篮球脱手后的照片,并将所述照片发送给单片机;所述篮球表面上预先均匀设置有形状不一的若干个参照点;

所述单片机用于确定照片中篮球的位置,计算所述照片中篮球的半径,并在当前帧照片中至少选定一个参照点作为基准参照点,判断下一帧照片中是否存在与该基准参照点形状一致的参考点;若是,则分别获取该相邻两帧照片中基准参照点的位置坐标,根据所述位置坐标计算出基准参照点的二维位移,并根据所述半径与篮球实际半径的比值来确定与所述二维位移相对应的三维位移,然后读取相邻两帧照片的采样间隔时间,根据所述三维位移与采样间隔时间计算出篮球旋转速度;

所述显示器用于显示所述篮球旋转速度。

2. 根据权利要求1所述的篮球架,其特征在于,所述单片机还用于在判断得出下一帧照片中不存在与所述基准参照点形状一致的参考点时,生成提高采样频率的控制消息,并将该控制消息发送给摄像头;

所述摄像头接收到控制消息后,根据控制消息中的指令提高照片的采样频率。

3. 根据权利要求2所述的篮球架,其特征在于,所述单片机在判断得出下一帧照片中不存在与所述基准参照点形状一致的参考点时,生成提高采样频率的控制消息的过程具体包括:

在判断得出下一帧照片中不存在与所述基准参照点形状一致的参考点时,继续在下下一帧照片中寻找,直到检索到某一帧照片中存在基准参照点为止,并计算该帧照片与上一次出现基准参照点照片的时间差,根据所述时间差生成提高采样频率的控制消息。

4. 根据权利要求1所述的篮球架,其特征在于,所述单片机在当前帧照片中至少选定三个参照点作为基准参照点,并分别计算出至少三个篮球旋转速度,剔除至少三个篮球旋转速度中的离群数据,将剩下的篮球旋转速度取平均值作为最终的篮球旋转速度输出到显示器进行显示。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的篮球架,其特征在于,所述单片机确定照片中篮球的位置的过程包括:

设定初始值中篮球半径为 r_0 、圆心坐标为 x_0 ,构建篮球区域函数为: $f(x) = \frac{1}{2\pi r_0} e^{-\frac{(x-x_0)^2}{2r_0^2}}$;

根据该函数对篮球区域进行像素赋值,以圆心为最大值并依次向外递减,非篮球区域赋值为0,根据像素值的大小建立多个标签,然后将各标签输入神经网络中进行训练,得到篮球样本图像;将所述篮球样本图像与摄像头发送过来的照片进行比对,并根据比对结果确定照片中篮球的位置。

一种篮球架

技术领域

[0001] 本发明涉及体育设备领域,尤其涉及一种篮球架。

背景技术

[0002] 篮球架是篮球场地的必需设备。目前市场上存在多个种类的篮球架,如固定式篮球架、液压式篮球架、移动式篮球架等,这些不同种类的篮球架不管是在强度还是刚度上都较好地满足了篮球运动的基本需求。但是,随着篮球运动的发展,在某些特殊场合下,对篮球架的功能提出了更高的要求。例如,一般来说,在投篮的过程中,篮球会在空中旋转着奔向篮筐,旋转速度适中的篮球飞行轨迹更稳定,进球几率也更高,但是目前现有技术中没有任何一款可以计算和显示篮球旋转速度的篮球架,而这对于篮球教练以及新闻工作者来说是非常重要的指标。

发明内容

[0003] 基于此,本发明提出一种篮球架,能够准确、快速的计算和显示篮球旋转速度。

[0004] 本发明的一种篮球架,包括:底座、支架、篮板、篮框、摄像头、单片机以及显示器;所述支架下端固定在所述底座上,所述支架上端连接所述篮板,所述篮筐固定在所述篮板上,所述篮板由透明钢化玻璃制成,且该篮板内部具有空腔,所述摄像头、单片机以及显示器依次连接后安装于该空腔内,且所述摄像头与显示器均正面朝向篮板的方向;

[0005] 所述摄像头用于采集篮球脱手后的照片,并将所述照片发送给单片机;所述篮球表面上预先均匀设置有形状不一的若干个参照点;

[0006] 所述单片机用于确定照片中篮球的位置,计算所述照片中篮球的半径,并在当前帧照片中至少选定一个参照点作为基准参照点,判断下一帧照片中是否存在与该基准参照点形状一致的参考点;若是,则分别获取该相邻两帧照片中基准参照点的位置坐标,根据所述位置坐标计算出基准参照点的二维位移,并根据所述半径与篮球实际半径的比值来确定与所述二维位移相对应的三维位移,然后读取相邻两帧照片的采样间隔时间,根据所述三维位移与采样间隔时间计算出篮球旋转速度;

[0007] 所述显示器用于显示所述篮球旋转速度。

[0008] 从以上方案可以看出,本发明的一种篮球架,包括了底座、支架、篮板、篮框、摄像头、单片机以及显示器,通过摄像头采集照片,通过单片机计算照片中的篮球旋转速度,通过显示器来显示篮球旋转速度,硬件实现成本低、计算速度快且准确性高,极大地丰富了篮球架的功能,在某些场合(如篮球训练与数据分析)下具有极大的市场应用前景。

附图说明

[0009] 图1是本发明提供的一种篮球架结构示意图;

[0010] 图2是本发明提供的篮板结构示意图。

具体实施方式

[0011] 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作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。

[0012] 如图1和图2所示,为本发明提供的一种篮球架,包括:底座1、支架2、篮板3、篮框4、摄像头5、单片机6以及显示器7;所述支架下端固定在所述底座上,所述支架上端连接所述篮板,所述篮筐固定在所述篮板上,所述篮板由钢化玻璃制成,且该篮板内部具有空腔,所述摄像头、单片机以及显示器依次连接后安装于该空腔内,且所述摄像头与显示器均正面朝向篮板的方向(即篮球架安装在篮球场之后,正面朝向篮球场的方向);

[0013] 所述摄像头用于采集篮球脱手后的照片,并将所述照片发送给单片机;所述篮球表面上预先均匀设置有形状不一的若干个参照点;

[0014] 所述单片机用于通过图像识别确定照片中篮球的位置,然后通过图像分割,根据篮球在照片中所占的像素等可以计算出所述照片中篮球的半径,并在当前帧照片中至少选定一个参照点作为基准参照点,通过图像比对来判断下一帧照片中是否存在与该基准参照点形状一致的参考点;若是,则分别获取该相邻两帧照片中基准参照点的位置坐标,根据所述位置坐标计算出基准参照点的二维位移(即照片中的位移,假设为 a),并根据前面计算出的照片中篮球的半径(设为 r)与篮球实际半径(设为 R ,目前市面上的篮球半径一般都在12.3CM到12.5CM之间)的比值来确定与所述二维位移相对应的三维位移(即空间中的实际位移,假设为 b ,则可以计算出 $b=a*R/r$),然后读取相邻两帧照片的采样间隔时间(假设为 t),根据所述三维位移与采样间隔时间即可以计算出篮球旋转速度(假设为 V ,则 $V=b/t$);

[0015] 所述显示器用于显示所述篮球旋转速度。

[0016] 本发明实施例中,各参照点可以通过印刷的方式,在篮球出厂时就已经均匀的印刷在篮球表面上,每个参照点的形状都不一样,且参照点相比于篮球本身的颜色要更明亮,这样便于单片机在进行图像处理时能准确识别出来每个参照点。本发明对具体参照点的数目不作限定,例如可以是8个、16个等。

[0017] 作为一个较好的实施例,所述单片机还可以用于在判断得出下一帧照片中不存在与所述基准参照点形状一致的参考点时,生成提高采样频率的控制消息,并将该控制消息发送给摄像头;所述摄像头接收到控制消息后,根据控制消息中的指令提高照片的采样频率。

[0018] 例如,在一个实施例中,摄像头可以每次接到一条控制消息就成倍的提高照片的采样频率,如默认按照100帧/秒进行拍照,若接收到控制消息,说明单机在下一帧照片中并没有找到对应的参照点,需要提高采样频率,则驱动摄像机直接翻倍到200帧/秒的采样频率进行拍照……采用这种操作方式,需要摄像机本身具备较高的采样频率,且采样频率可以随意调整。目前市面上大多的摄像机均能满足此要求。

[0019] 在其中一个实施例中,所述单片机在判断得出下一帧照片中不存在与所述基准参照点形状一致的参考点时,可以先不直接生成控制消息,而是继续在下下一帧照片(即下一帧照片的再下一帧照片)中寻找,直到检索到摄像头传输过来的后续某一帧照片中存在基

准参照点为止,并计算该帧照片与上一次出现基准参照点照片的时间差,由于中间可能已经隔了多张照片,则将间隔照片数量乘以照片采样时间,或将后面出现基准参照点的照片拍摄时间减去前面出现基准参照点的照片拍摄时间,即可以得到时间差;最后根据所述时间差生成提高采样频率的控制消息,例如若原来的采样间隔时间为0.01秒,而本次计算出来的出现基准参照点的时间差为0.05秒,则需要相应的提高摄像机的照片采样频率为原来的5倍,将该参数信息编码到控制消息中,以实现对该摄像机的反馈控制。

[0020] 另外,作为一个较好的实施例,所述单片机在当前帧照片中至少选定三个参照点作为基准参照点,并采样前述的方法分别计算出至少三个篮球旋转速度,然后剔除该至少三个篮球旋转速度中的离群数据(本发明中将与其它数据相比,差别大于设定阈值的数据视为离群数据),将剩下的数据中篮球旋转速度取平均值作为最终的篮球旋转速度,并输出到显示器进行显示。通过剔除离群数据,可以进一步保证所计算出来的篮球旋转速度的准确性。

[0021] 在其中一个实施例中,单片机可以通过如下的方法来确定照片中篮球的位置:

[0022] 设定初始值中篮球半径为 r_0 、圆心坐标为 x_0 ,构建篮球区域函数为:

$f(x) = \frac{1}{2\pi r_0} e^{-\frac{(x-x_0)^2}{2r_0^2}}$;根据该函数对篮球区域进行像素赋值,以圆心为最大值并依次向外递

减,非篮球区域赋值为0,根据像素值的大小建立多个标签,然后将各标签输入神经网络中进行训练,得到篮球样本图像;将所述篮球样本图像与摄像头发送过来的照片进行比对,并根据比对结果即可以确定照片中篮球的位置。

[0023] 通过以上方案可以看出,本发明的一种篮球架,包括了底座、支架、篮板、篮框、摄像头、单片机以及显示器,通过摄像头采集照片,通过单片机计算照片中的篮球旋转速度,通过显示器来显示篮球旋转速度,硬件实现成本低、计算速度快且准确性高,极大地丰富了篮球架的功能,在某些场合(如篮球训练与数据分析)下具有极大的市场应用前景。

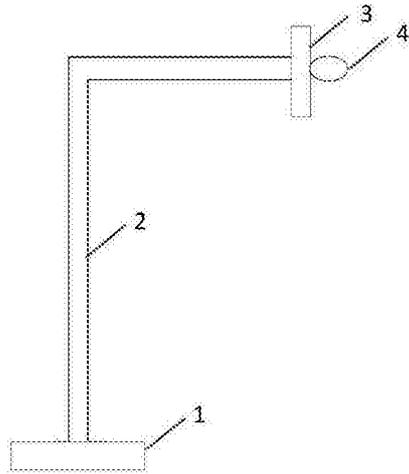


图1

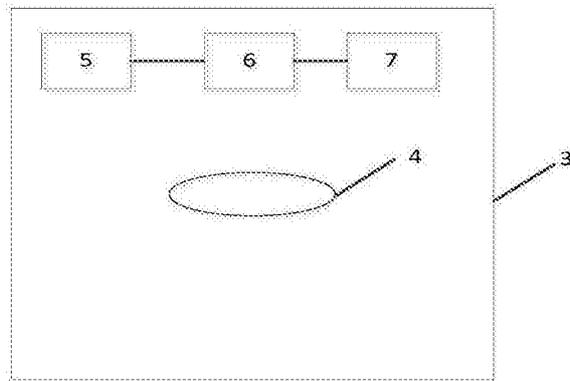


图2