

基于视频检测的教室人数实时监控器统计系统的研发

艾杨 凌家禄 左静洁, 钱建锋 (论文指导老师: 刘婧, 张守兴)

(海口经济学院网络学院 海南 海口 571127)

摘要: 在教室活动中是处于封闭的状态, 人数监控和统计需要在区域中完成。本文设计了一种在教室场景下使用的人数监控器和统计系统, 在视频摄像头的安装中, 采用垂直向下的方式, 可以防止人体重叠和遮挡, 并且清晰地将人体目标划分成不同的个体。在实验中表明, 这种方式能够达到 90% 的精确度, 并且计算速度在每秒 20 帧左右。和当前的方法比起来, 这种方式有着很高的精确度。

关键词: 视频检测; 教室人数; 实时; 监控器; 统计

一、研究背景

(一) 教室人数跟踪和统计研究背景

在日常的教学中, 对教室的相关情况信息进行研究, 重要的是学生的人数, 以及在上什么课, 什么活动等等, 这些都是封闭的, 只有打开教室的门, 才能够知道有没有在上课, 或者是多少人在那上课。并且要使用教室开展相关的活动的时候, 常常是在黑板上写上要占用教室举办活动的相关信息。这种方式十分简单, 并且能够促进教室管理资源的可视化, 然后实现充分的调和管理。因此, 我们在这个基础上, 想要构建出一个利用即时视频, 对图像进行识别跟踪的技术, 从而用来进行人数的计算, 掌握教室的基础信息和活动, 形成专业的教室管理 APP。

(二) 课题研究的目的和意义

在算法层面上来, 在传统的人数统计和计算中, 其过程通常是首先选择适合的方法如帧差法和背景减除等, 充分提取运动目标, 并且使用时空关系和帧间关系等等, 跟踪运动目标, 并且使用一些判断方法得出人数。在这个过程中, 最为主要的过程就是跟踪目标和识别目标的过程, 目标识别的效果也会对运动目标选择精确性产生影响, 目标跟踪的效果对以后的跟踪计数准确度有着直接的作用。在当前, 已有的算法可以对人数的计算产生比较精确的效果, 但是, 这种方式在实时性和精确度上都有一些限制, 存在着一定的劣势, 必须要在后期进行不断优化, 这也是本文的研究意义。

二、算法简介

在当前, 存在很多的目标视频跟踪方式, 这些方式在目的上存在着不同。比如, 对全部的移动目标进行跟踪和统计时, 帧的利用就变得十分的重要。对视频中移动的手进行跟踪时, 就需要在皮肤颜色基础上使用均值漂移方法。在掌握跟踪对象的其中一个方面时, 最好的方式就是模板匹配。因此, 没有最好的跟踪算法, 只有最为合适的, 在不同场景和不同跟踪目标下进行选择。针对教室人数进行实时监控, 本文主要是得出了在 Mean Shift 基础上的跟踪和计数, 可以促进目标跟踪和计算, 实现实时性和精确性。

(一) 目标跟踪

要对视频中的所有目标进行跟踪, 首先需要对其中的包含运动的目标区域进行定位, 采用的方式是帧差法, 该方法就是把视频前几帧当做是背景, 在之后的读取的帧中, 会和之前的帧进行对比和计算, 得出他们之间的差异。在这个过程以前, 需要把帧转变成为灰阶, 实施模糊处理, 每个输入视频都会在震动和光照以及摄像头本身因素下出现噪声。平滑噪声主要是防止在运动和跟踪过程中被检测, 然后做出侵蚀和膨胀处理, 从而实现透明, 之后在最后对差分图中的所有白色斑点轮廓进行计算。

(二) 计数线的设置和计数

在计数以前, 需要将计数线和辅助计数线确定出来, 构成技术区域, 需要关注的问题是, 在设置完成计数线和计数区域以后, 在计数区域中没有显示, 只有计数线显示, 然而在计数区域中, 其数据都在算法中进行保存, 用来进行辅助判断。首

先, 在背景分割器作用下对感兴趣区域和运动对象进行识别, 提取每一个区域, 实例话学生类, 将帧和跟踪窗口的目标形成感兴趣区域进行跟踪, 将 ROI 的 HSV 直方图提取出来, 将学生 HSV 直方图反向投影进行计算, 然后利用均值漂移方式, 做好跟踪目标, 在目标到达计数区域中, 要按照计数线进行学生运动方向的判断, 在计数区域中, 是用来判断计数线的辅助方法。对象只有在计数区域中才能够是候选的计数对象, 如果在这个区域意外, 那么就只能被检测和跟踪。

三、计数部分算法详解

(一) 计数线的设置和计数区域

在进行目标跟踪计数前, 首先进行计数线的确定, 计数线主要是进行行人运动方向的判断, 将计数线设置在门口, 判断学生是否有过线, 在计数线中, 其方位有水平和垂直两个方向, 这连个方向对应着上下过线以及左右过线。在计数区域中, 其中心线就是计数线, 在短时间中的过线就是局部区域运动, 在这个区域外, 对目标进行检测跟踪。使用这种方式, 能够将计算量降到最低, 并且确保准确的统计。

(二) 目标跟踪

在本文中, 使用目标跟踪算法的步骤有: 算法保证一个跟踪目标数组, 在不同节点中, 都进行了被跟踪目标信息的存储, 其中包括的信息有中心点坐标和大小以及颜色等等。在每一帧中检测到的全部的新目标, 都能够使用算法做出确切的判断。如果这个目标是处在跟踪目标中, 那么可以忽略。如果这个目标不是在跟踪目标列表中, 就是属于新跟踪目标, 需要插入到跟踪目标列表中。在跟踪目标列表中, 不同的目标都使用 MeanShift 算法, 直至符合终止条件才解除跟踪。

四、结束语

综上所述, 在教室封闭的区域场景中, 本文设计了一种能够进行人数统计方法的有效方式。本文创新之处有: 实现了对教室活动和信息的有效管理, 对人数实现实时跟踪并进行算法的计算, 在一个 app 上整合所有的教室信息, 其中包括实时人数和活动, 并且使用该 app, 能够得到更多的信息, 能够带来更加有效的查询方式, 例如占用教室的组织活动以及教室的自习人数等等。在这个场景中, 主要是利用断面式人数统计的方式, 在安装摄像头时, 选择自上而下的拍摄, 可以防止多个人时候产生遮挡, 使用腐蚀、膨胀以及连通器的原理, 可以把一些的个人体目标分成单独个体, 并对人数进行确切的计算。这种当时显著提高了统计准确率, 降低了计算的难度。

参考文献:

- [1]李娣娜, 马惠敏, 薛妮妮.一种具有人数统计的灯控系统设计[J].电子制作, 2019(17):68-69+63.
- [2]张辉.基于视觉识别的教室智能节能控制系统研究[J].现代电子技术, 2019, 42(14):87-90+94.
- [3]龙思凡, 奎路, 王仁捷.基于视频检测的教室人数统计系统的研发[J].数字技术与应用, 2019, 37(05):134-135.

基金项目: 2018 年度地方高校省级大学生创新创业训练计划项目“教室人数实时监控器”(项目编号: 201812308102)。