学情分析系统相关需求指标汇总

1. **意见与需求汇总**
   1. 现有的六大指标过于单薄，不足以支撑课堂学习行为分析，建议从教学运行、教学研究和教学质量的角度进行调研，采用更多的指标进行分析。
   2. 学情分析系统的建设重点及目标是课堂学习行为的分析，旨在为课堂教学分析和评价提供依据和帮助。
   3. 建议从多维度进行数据的统计和分析，包括到课率、专注度、互动度等，以及各数据在学期不同阶段的变化趋势。
   4. 建议提高系统识别的准确度。
   5. 建议支持人脸识别的精细化，实现对单个学生学习行为的精准监控和分析，例如与学工部进行教学管联动加强对学困生的帮扶。
2. **指标与提项汇总**

对课堂学习行为指标与题项的相关调研：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **来源** | **指标** | | **题项** | | | **测量方式** | **算法现状** | **难点** | **可行性** |
| SERU | 课程学习与参与 | | 参加课堂讨论或提问 | | | 抬头动作 | 1. Student Class Behavior Dataset: a video dataset for recognizing, detecting, and captioning students’ behaviors in classroom scenes 2021 Neural Computing and Applications 建立了一个包含讨论，环顾四周，举手（数据量较小）等课堂动作的数据库。使用two-stream在此数据库上的识别准确率61%。（北京师范大学智能计算与软件研究中心http://ics.bnu.edu.cn/?page\_id=59） 2. Student Behavior Recognition System for the Classroom Environment Based on Skeleton Pose Estimation and Person Detection 结合人体检测和骨架识别的技术，针对举手提问、抬头、低头、趴伏四类动作进行检测识别。相较于单纯使用骨架进行识别有平均15.15%的精度以及12.15%的召回率提升，尤其是在学生较多的情况时提升比较明显。文章测试的场景是在小教室，学生数量较少，测试结果可参考性有限。 | 1. 对于有举手的提问情况，识别精度较高，但是如果没有明显的提问动作，识别效果可能较差； 2. 对于大教室学生人数较多的场景，可能存在较多的遮挡情况，会影响到人体检测和动作识别的精度。 | 难 |
|  | 师生互动 | | 与授课教师在课堂或课间  进行讨论 | | |  | 暂时没有找到与授课教师讨论行为分析。  可能思路：通过音频检测教师发言和学生发言，以及关键字检测来识别。 | 受环境声音影响，老师学生声音区分较难，且需要识别是否为课堂讨论。 | 难 |
|  | 学习习惯 | | 缺课 | | | 到课率 | 目前有使用人脸识别，移动设备共享热点，校园一卡通RFID等到课检测系统 | 教室视频监控可能拍到的人脸不完整，增加识别难度 | 易 |
| CCSS | 课程学习行为 | | 课堂上参与问答或讨论 | | |  | 同上 |  |  |
|  | 课程学习行为 | | 课堂上有侧重地做笔记（写) | | | 低头动作 | 1. Student Behavior Recognition System for the Classroom Environment Based on Skeleton Pose Estimation and Person Detection 文章中通过对骨架识别的角度进行计算，判断学生的低头行为。 2. 佩戴智能手环，使用one-class SVM检测手写动作。Smart classroom system for detecting level of interest a lecture creates in a classroom | 学生低头也有可能是在玩手机等其他情形，在骨架上进行区分可能有一定难度。 | 中 |
|  | 课程学习行为 | | 课堂上集中精力听老师的  讲解(听） | | | 抬头动作 | A Computer-Vision Based Application for Student Behavior Monitoring in Classroom 提到对于抬头动作，通过头部角度朝向分析判断学生抬头是在集中精力听讲或是其他情形。使用了 Fine-grained head pose estimation without keypoints的工作。 | 对于抬头动作的具体细分，学生抬头是在认真听讲或是别的目的。 | 中 |
| CCSEQ | 课程学习 | | 上课时认真做笔记 | | |  | 同上 |  |  |
|  | 课程学习 | | 积极参与课堂讨论 | | |  | 同上 |  |  |
|  | 课程学习 | | 在课堂上参与展示 | | |  | 暂未调研到相关工作。  可以根据多个摄像头的数据融合，结合同学的位置变化和活动分析，辅助音频信息来判定是否存在展示行为。 |  | 中 |
| 非学习行为研究 | 非学习行为 | | 看手机 | | |  | 单独检测人和检测手机的模型(例如yolo)，未调研到检测人和手机之间关系的模型 | 1. 手机较小且易被遮挡，难以在监控画面中检测到。明显暴露在监控画面的手机存在可检测性，处于遮挡状态的手机检测难度大 2. 判定是否在看手机需要连续多帧画面的时序信息，标注数据获取成本高，计算压力较大。 | 中 |
|  | 非学习行为 | | 吃早餐 | | | 身体趋向 | 相关专利：一种基于卷积神经网络的行为检测方法及系统，202010485168.1,声称可以识别吃喝食物行为。申请人为城云科技公司，但未检索到具体效果图像。  暂未调研到针对教室场景的吃早餐检测相关工作 | 1. 明显暴露在监控画面的食物存在可检测性，处于遮挡状态的食物检测难度大 2. 是否是早餐难以通过监控画面判断（是否可以认为在早餐时间吃东西就算吃早餐？如果是则该问题转化为检测吃东西行为） 3. 喝水算不算？ | 中 |
|  | 非学习行为 | | 睡觉 | | | 身体趋向 | 1. 相关专利：一种基于深度学习的睡觉行为检测方法-201811268351.5,该专利声称对教室场景有效，技术介绍中有写道采用大量样本训练，但样本来源未知。 2. 相关系统：有相关睡觉检测系统，例如“倍特威视人员睡岗检测识别系统”。但从样例检测图像看针对是一张图像只有1-2个员工的场景，是否能适应教室场景未知。   暂未调研到开源的针对教室场景的睡觉检测模型，根据之前党校测试效果，由于睡觉行为较为复杂，可能有多种睡觉姿势，固模型精度并不理想  建议细化睡觉动作（例如趴桌子），以便于数据标注与模型学习。  注：趴桌子因人体可能只有少量区域（例如后脑勺）被拍摄到，特征相较不明显，现有人体检测模型易漏检测或错检 | 特定睡觉姿势可通过骨骼模型检测，但考虑到睡觉行为的多样性，难以比较全面的对睡觉行为进行检测 | 易 |
|  | 非学习行为 | | 看课外书 | | | 低头动作 | 暂未调研到针对教室场景的看课外书相关工作 | 1. 非课外书是否是有限的，例如只有官方教材是非课外书，其他均为课外书。 2. 监控场景下书本较小且易被遮挡，检测书本本身难度较大 3. 在监控场景下课外书与非课外书是否有较强的可区分性，缺少相关经验 | 难 |
|  | 非学习行为 | | 发呆 | | | 眼神趋向 | 通过分析眼动行为，识别人员是否发呆   1. 基于神经网络的学习状态检测 2020 软件工程 2. 基于眼动数据的分类视觉注意模型 | 训练数据可能难以获取，可能无法拍到眼动状态 | 难 |
|  | 非学习行为 | | 讲小话 | | | 身体趋向 | 暂未调研到针对讲小话行为的工作。  身体趋向可以结合骨架信息进行判断，在此基础上可以通过计算骨架的夹角以及人体检测的结果进行综合判断。 | 由于涉及到多对象的骨架检测和识别，可能会造成较多的误判。 | 中 |
|  | 非学习行为 | | 不带书本、教材 | | |  | 暂未调研到相关工作。  可根据检测桌面上的书本判断，或识别是否和同学共看一本教材这个行为判断。 | 广泛意义上的书本检测较为简单，但区分是否为教材可能较难（具体难点见上述看课外书）。 | 易 |
|  |  | |  | | |  |  |  |  |

包含上述大量相关指标的相关系统或产品：

1. AI+课堂行为分析：课堂行为识别与分析，课堂互动识别与分析，课堂考勤，课堂专注度，课堂活跃度，学业诊断，多维度教学报告和个人成长档案<http://www.hdcinfo.com/ClassBehaviorAnaly.html>