



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113076835 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 29

(21) 申请号 202110320301.2

G06V 10/82 (2022.01)

(22) 申请日 2021.03.25

G06N 3/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06Q 10/06 (2012.01)

申请公布号 CN 113076835 A

G06Q 50/20 (2012.01)

(43) 申请公布日 2021.07.06

### (56) 对比文件

(73) 专利权人 济南升界软件有限公司

CN 109359816 A, 2019.02.19

地址 250013 山东省济南市山大路47号

CN 109359816 A, 2019.02.19

专利权人 济南大学

CN 111401797 A, 2020.07.10

(72) 发明人 屈忠锋 刘布霖

CN 111738210 A, 2020.10.02

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司

CN 112541529 A, 2021.03.23

公司 37221

CN 1414500 A, 2003.04.30

专利代理师 祖之强

US 2018308508 A1, 2018.10.25

(51) Int. Cl.

CN 108256102 A, 2018.07.06

G06V 40/16 (2022.01)

CN 106878677 A, 2017.06.20

G06V 40/20 (2022.01)

CN 111915224 A, 2020.11.10

G06V 20/40 (2022.01)

CN 108806722 A, 2018.11.13

G06V 10/774 (2022.01)

CN 105761181 A, 2016.07.13

审查员 邵金

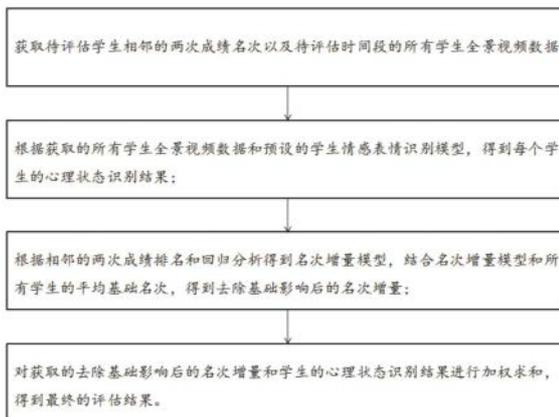
权利要求书4页 说明书9页 附图1页

### (54) 发明名称

基于回归分析的教学评价方法及系统

### (57) 摘要

本公开提供了一种基于回归分析的教学评价方法及系统,获取待评估学生相邻的两次成绩名次以及待评估时间段的所有学生全景视频数据;根据获取的所有学生全景视频数据和预设的学生情感表情识别模型,得到每个学生的心理状态识别结果;根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次,得到去除基础影响后的名次增量;对获取的去除基础影响后的名次增量和学生的心理状态识别结果进行加权求和,得到最终的评估结果;本公开消除了教学班基础差异对增量评估的影响,结合了各个学生每节课的心理状态评估结果,实现了更准确更全面的教学评价。



1. 一种基于回归分析的教学评价方法,其特征在于:包括以下步骤:

获取待评估学生相邻的两次成绩名次以及待评估时间段的所有学生全景视频数据;

根据获取的所有学生全景视频数据和预设的学生情感表情识别模型,得到每个学生的心理状态识别结果;

根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,根据某一个学生集合所有学生的平均基础名次和名次增量模型,得到基础名次对名次增量的影响;利用原始平均名次增量减去基础名次对名次增量的影响,得到去除基础影响后的名次增量;

对获取的去除基础影响后的名次增量和学生的心理状态识别结果进行加权求和,得到最终的评估结果;

利用回归分析的方法确定了名次增量和基础名次的关系,进而消除了教学班基础差异对增量评估的影响,结合了各个学生每节课的心理状态评估结果,实现了更准确更全面的教学评价;

其中,得到去除基础影响后的名次增量的方法为:

(1) 设年级共有学生 $n$ 人,学生 $i$ 的基础名次记做 $x_i, i=1, 2, \dots, n$ . 经过一段时间的教学,学生 $i$ 的年级名次变为 $x'_i, i=1, 2, \dots, n$ ;

(2) 学生 $i$ 获得的名次增量为 $y_i = x_i - x'_i, i=1, 2, \dots, n$ ;

(3) 名次增量和基础名次有关,设函数关系式为 $y = f(x)$ ,其中 $x$ 表示基础名次, $y$ 表示名次增量;

(4) 函数 $y = f(x)$ 中含有未知参数,利用回归分析结合给出的数据 $(x_i, y_i), i=1, 2, \dots, n$ ,确定函数中的未知参数;

(5) 设年级共有 $m$ 个教学班,教学班 $k$ 所有学生的平均基础名次为 $X_k, k=1, 2, \dots, m$ ,经过一段时间的教学,教学班 $k$ 所有学生获得的原始平均名次增量为 $Y_k, k=1, 2, \dots, m$ ;

(6) 将教学班 $k$ 的平均基础名次 $X_k$ 代入函数 $y = f(x)$ ,计算出基础名次对名次增量的影响 $Y_k^* = f(X_k), k=1, 2, \dots, m$ ;

(7) 从原始名次增量 $Y_k$ 中去掉基础名次的影响 $Y_k^*$ ,记 $Z_k = Y_k - Y_k^*, k=1, 2, \dots, m$ ,则 $Z_k$ 为去除班级学生基础影响后的名次增量;

(8) 利用 $Z_k$ 对不同的教学班或者教师进行教学质量的评估。

2. 如权利要求1所述的基于回归分析的教学评价方法,其特征在于:

根据相邻两次的的成绩排名结果,构建名次增量模型,利用回归分析的方法得到名次增量模型的参数。

3. 如权利要求1所述的基于回归分析的教学评价方法,其特征在于:

接收学生全景视频并对所述学生全景视频进行畸变校正及网格映射得到每位学生的学生目标视频;

输入所述每位学生的学生目标视频至所述学生情感表情识别模型中进行识别得到每位学生的激活度和愉悦度;

根据所述每位学生的学生目标视频计算每位学生的活跃度;

接收预设音频采集设备采集的每位学生的音频并根据所述每位学生的音频计算每位学生的负面情绪;

根据所述激活度、愉悦度、活跃度及负面情绪分析每位学生的心理状态。

4. 如权利要求3所述的基于回归分析的教学评价方法,其特征在于:
  - 对所述学生全景视频进行畸变校正及网格映射得到每位学生的学生目标视频包括:
    - 采用视频动态畸变校正算法对所述学生全景视频进行畸变校正得到标准学生全景视频;
    - 对所述标准学生全景视频进行分帧处理得到多张学生全景图像;
    - 根据学生座位位置ID背景图像对每张学生全景图像进行网络映射得到学生ID全景图像;
    - 分割出每张学生ID全景图像中的每一个学生ID对应的目标学生图像;
    - 按照时间顺序将同一个学生ID对应的所有目标学生图像拼接为学生目标视频。
5. 如权利要求3所述的基于回归分析的教学评价方法,其特征在于:
  - 根据所述每位学生的学生目标视频计算每位学生的活跃度包括:
    - 获取所述每位学生的学生目标视频中的拍摄时间;
    - 根据上下课时间表确定所述拍摄时间中的下课时间;
    - 从所述学生目标视频中提取出所述下课时间对应的学生视频段;
    - 检测所述学生视频段中学生出现的时长并计算总时长,作为第一活跃度;
    - 调用动作类型识别模型识别所述每位学生的学生目标视频中的多个动作类型,并根据预设动作类型与活跃度之间的映射关系确定每个动作类型对应的活跃度;
    - 计算所有动作类型对应的活跃度的平均活跃度,作为第二活跃度;
    - 根据所述第一活跃度及所述第二活跃度计算每位学生的活跃度。
6. 如权利要求3所述的基于回归分析的教学评价方法,其特征在于:
  - 所述根据所述每位学生的音频计算每位学生的负面情绪包括:
    - 调用语音识别算法将所述音频转换为文本并对所述文本进行分词得到多个词语;
    - 对所述多个词语与预设关键词库进行匹配;
    - 将从所述预设关键词库中匹配出的与所述多个词语中的任意一个词语相同的关键词作为目标关键词,并基于匹配出的目标构建词构建目标关键词向量;
    - 提取所述音频中的多个声学特征,并将所述每个声学特征与对应的声学特征阈值进行比较;
    - 将大于所述声学特征阈值的声纹特征作为目标声学特征,并基于所述目标声学特征构建声学特征向量;
    - 将所述目标关键词向量和所述声学特征向量作为学生的负面情绪向量。
7. 如权利要求3所述的基于回归分析的教学评价方法,其特征在于:
  - 所述根据所述激活度、愉悦度、活跃度及负面情绪分析每位学生的心理状态包括:
    - 选取低于预设活跃度阈值的活跃度对应的第一学生名单,并分析所述第一学生名单中的学生的心理状态;
    - 将所述第一学生名单中的学生对应的激活度和愉悦度映射到Arousal-Valence连续情感纬度模型中,确定位于预设纬度空间对应的第二学生名单,并分析所述第二学生名单中的学生的心理状态;
    - 判断所述第二学生名单中的学生是否对应有负面情绪向量;
    - 确定出对应有负面情绪向量的学生的第三学生名单,并分析所述第三学生名单中的学

生的心理状态。

8. 一种基于回归分析的教学评价方法,其特征在於:包括以下步骤:

获取待评估学生相邻的两次成绩名次;

根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,根据某一个学生集合所有学生的平均基础名次和名次增量模型,得到基础名次对名次增量的影响;利用原始平均名次增量减去基础名次对名次增量的影响,得到去除基础影响后的名次增量;

根据去除基础影响后的名次增量,得到最终的评估结果;

利用回归分析的方法确定了名次增量和基础名次的关系,进而消除了教学班基础差异对增量评估的影响,结合了各个学生每节课的心理状态评估结果,实现了更准确更全面的教学评价;

其中,得到去除基础影响后的名次增量的方法为:

(1) 设年级共有学生 $n$ 人,学生 $i$ 的基础名次记做 $x_i, i=1, 2, \dots, n$ . 经过一段时间的教学,学生 $i$ 的年级名次变为 $x'_i, i=1, 2, \dots, n$ ;

(2) 学生 $i$ 获得的名次增量为 $y_i = x_i - x'_i, i=1, 2, \dots, n$ ;

(3) 名次增量和基础名次有关,设函数关系式为 $y = f(x)$ ,其中 $x$ 表示基础名次, $y$ 表示名次增量;

(4) 函数 $y = f(x)$ 中含有未知参数,利用回归分析结合给出的数据 $(x_i, y_i), i=1, 2, \dots, n$ ,确定函数中的未知参数;

(5) 设年级共有 $m$ 个教学班,教学班 $k$ 所有学生的平均基础名次为 $X_k, k=1, 2, \dots, m$ ,经过一段时间的教学,教学班 $k$ 所有学生获得的原始平均名次增量为 $Y_k, k=1, 2, \dots, m$ ;

(6) 将教学班 $k$ 的平均基础名次 $X_k$ 代入函数 $y = f(x)$ ,计算出基础名次对名次增量的影响 $Y_k^* = f(X_k), k=1, 2, \dots, m$ ;

(7) 从原始名次增量 $Y_k$ 中去掉基础名次的影响 $Y_k^*$ ,记 $Z_k = Y_k - Y_k^*, k=1, 2, \dots, m$ ,则 $Z_k$ 为去除班级学生基础影响后的名次增量;

(8) 利用 $Z_k$ 对不同的教学班或者教师进行教学质量的评估。

9. 一种基于回归分析的教学评价系统,其特征在於:包括:

数据获取模块,被配置为:获取待评估学生相邻的两次成绩名次以及待评估时间段的所有学生全景视频数据;

心态识别模块,被配置为:根据获取的所有学生全景视频数据和预设的学生情感表情识别模型,得到每个学生的心理状态识别结果;

名次增量获取模块,被配置为:根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,根据某一个学生集合所有学生的平均基础名次和名次增量模型,得到基础名次对名次增量的影响;利用原始平均名次增量减去基础名次对名次增量的影响,得到去除基础影响后的名次增量;

教学评价模块,被配置为:对获取的去除基础影响后的名次增量和学生的心理状态识别结果进行加权求和,得到最终的评估结果;

利用回归分析的方法确定了名次增量和基础名次的关系,进而消除了教学班基础差异对增量评估的影响,结合了各个学生每节课的心理状态评估结果,实现了更准确更全面的教学评价;

其中,得到去除基础影响后的名次增量的方法为:

(1) 设年级共有学生 $n$ 人,学生 $i$ 的基础名次记做 $x_i, i=1, 2, \dots, n$ .经过一段时间的教学,学生 $i$ 的年级名次变为 $x'_i, i=1, 2, \dots, n$ ;

(2) 学生 $i$ 获得的名次增量为 $y_i = x_i - x'_i, i=1, 2, \dots, n$ ;

(3) 名次增量和基础名次有关,设函数关系式为 $y = f(x)$ ,其中 $x$ 表示基础名次, $y$ 表示名次增量;

(4) 函数 $y = f(x)$ 中含有未知参数,利用回归分析结合给出的数据 $(x_i, y_i), i=1, 2, \dots, n$ ,确定函数中的未知参数;

(5) 设年级共有 $m$ 个教学班,教学班 $k$ 所有学生的平均基础名次为 $X_k, k=1, 2, \dots, m$ ,经过一段时间的教学,教学班 $k$ 所有学生获得的原始平均名次增量为 $Y_k, k=1, 2, \dots, m$ ;

(6) 将教学班 $k$ 的平均基础名次 $X_k$ 代入函数 $y = f(x)$ ,计算出基础名次对名次增量的影响 $Y_k^* = f(X_k), k=1, 2, \dots, m$ ;

(7) 从原始名次增量 $Y_k$ 中去掉基础名次的影响 $Y_k^*$ ,记 $Z_k = Y_k - Y_k^*, k=1, 2, \dots, m$ ,则 $Z_k$ 为去除班级学生基础影响后的名次增量;

(8) 利用 $Z_k$ 对不同的教学班或者教师进行教学质量的评估。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-8任一项所述的基于回归分析的教学评价方法中的步骤。

11. 一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1-8任一项所述的基于回归分析的教学评价方法中的步骤。

## 基于回归分析的教学评价方法及系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及教学评价技术领域,特别涉及一种基于回归分析的教学评价方法及系统。

### 背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本公开相关的背景技术,并不必然构成现有技术。

[0003] 教学评价是教学管理的重要组成部分,科学有效的教学评价可以合理引导教师工作方向,提高教师工作积极性,从而促进教育质量提升和学生发展。建立科学合理的教学评价体系无论对于教师本身还是学生、乃至整个国家教育质量都至关重要。然而,由于教授对象不同、教授科目不同,对于教师的教学评价是当前各学校普遍面临的难题。特别是新高考改革以来,因学生“走班”带来的学生基础差异过大,更是对教师评估和考核带来了挑战。

[0004] 目前,教学评价方法体系也日渐完善,名次增量评估已被广泛接受。名次增量评估是依据当前名次和基础名次之间的增量进行教师教学评价的方式。但名次增量同样受学生基础名次的影响,排名靠前的学生很难获得名次增量,而排名靠后的同学相对容易获得名次增量。如果教师所教班级集中了年级最好的学生,那么无论该教师多么优秀和努力,该教师所教班级平均名次增值不可能为正值;反之,如果教师所教班级集中了年级最差的学生,那么该教师所教班级平均名次增量不可能为负值。因此在学生基础存在差异的客观事实下,直接利用名次增量显然是不科学的;而且,现有的教学评价方法没有有效的结合课堂效果,单纯的只是利用成绩的高低来进行评估,评估因素较为单一,没有结合课程教学过程中的情绪变化等因素,无法实现更全面的教学评价。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有技术的不足,本公开提供了一种基于回归分析的教学评价方法及系统,消除了教学班基础差异对增量评估的影响,结合了各个学生每节课的心理状态评估结果,实现了更准确更全面的教学评价。

[0006] 为了实现上述目的,本公开采用如下技术方案:

[0007] 本公开第一方面提供了一种基于回归分析的教学评价方法。

[0008] 一种基于回归分析的教学评价方法,包括以下步骤:

[0009] 获取待评估学生相邻的两次成绩名次以及待评估时间段的所有学生全景视频数据;

[0010] 根据获取的所有学生全景视频数据和预设的学生情感表情识别模型,得到每个学生的心理状态识别结果;

[0011] 根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次,得到去除基础影响后的名次增量;

[0012] 对获取的去除基础影响后的名次增量和学生的心理状态识别结果进行加权求和,得到最终的评估结果。

- [0013] 作为可选的实施方式,根据某一个学生集合所有学生的平均基础名次和名次增量模型,得到基础名次对名次增量的影响,利用原始平均名次增量减去基础名次对名次增量的影响,得到去除基础影响后的名次增量。
- [0014] 作为可选的实施方式,根据相邻两次的成绩排名结果,构建名次增量模型,利用回归分析的方法得到名次增量模型的参数。
- [0015] 作为可选的实施方式,接收学生全景视频并对所述学生全景视频进行畸变校正及网格映射得到每位学生的学生目标视频;
- [0016] 输入所述每位学生的学生目标视频至所述学生情感表情识别模型中进行识别得到每位学生的激活度和愉悦度;
- [0017] 根据所述每位学生的学生目标视频计算每位学生的活跃度;
- [0018] 接收预设音频采集设备采集的每位学生的音频并根据所述每位学生的音频计算每位学生的负面情绪;
- [0019] 根据所述激活度、愉悦度、活跃度及负面情绪分析每位学生的心理状态。
- [0020] 作为可选的实施方式,对所述学生全景视频进行畸变校正及网格映射得到每位学生的学生目标视频包括:
- [0021] 采用视频动态畸变校正算法对所述学生全景视频进行畸变校正得到标准学生全景视频;
- [0022] 对所述标准学生全景视频进行分帧处理得到多张学生全景图像;
- [0023] 根据学生座位位置ID背景图像对每张学生全景图像进行网络映射得到学生ID全景图像;
- [0024] 分割出每张学生ID全景图像中的每一个学生ID对应的目标学生图像;
- [0025] 按照时间顺序将同一个学生ID对应的所有目标学生图像拼接为学生目标视频。
- [0026] 作为可选的实施方式,根据所述每位学生的学生目标视频计算每位学生的活跃度包括:
- [0027] 获取所述每位学生的学生目标视频中的拍摄时间;
- [0028] 根据上下课时间表确定所述拍摄时间中的下课时间;
- [0029] 从所述学生目标视频中提取出所述下课时间对应的学生视频段;
- [0030] 检测所述学生视频段中学生出现的时长并计算总时长,作为第一活跃度;
- [0031] 调用动作类型识别模型识别所述每位学生的学生目标视频中的多个动作类型,并根据预设动作类型与活跃度之间的映射关系确定每个动作类型对应的活跃度;
- [0032] 计算所有动作类型对应的活跃度的平均活跃度,作为第二活跃度;
- [0033] 根据所述第一活跃度及所述第二活跃度计算每位学生的活跃度。
- [0034] 作为可选的实施方式,所述根据所述每位学生的音频计算每位学生的负面情绪包括:
- [0035] 调用语音识别算法将所述音频转换为文本并对所述文本进行分词得到多个词语;
- [0036] 对所述多个词语与预设关键词库进行匹配;
- [0037] 将从所述预设关键词库中匹配出的与所述多个词语中的任意一个词语相同的关键词作为目标关键词,并基于匹配出的目标构建词构建目标关键词向量;
- [0038] 提取所述音频中的多个声学特征,并将所述每个声学特征与对应的声学特征阈值

进行比较；

[0039] 将大于所述声学特征阈值的声纹特征作为目标声学特征,并基于所述目标声学特征构建声学特征向量；

[0040] 将所述目标关键词向量和所述声学特征向量作为学生的负面情绪向量。

[0041] 作为可选的实施方式,所述根据所述激活度、愉悦度、活跃度及负面情绪分析每位学生的心理状态包括：

[0042] 选取低于预设活跃度阈值的活跃度对应的第一学生名单,并分析所述第一学生名单中的学生的心理状态；

[0043] 将所述第一学生名单中的学生对应的激活度和愉悦度映射到所述Arousal-Valence连续情感纬度模型中,确定位于预设纬度空间对应的第二学生名单,并分析所述第二学生名单中的学生的心理状态；

[0044] 判断所述第二学生名单中的学生是否对应有负面情绪向量；

[0045] 确定出对应有负面情绪向量的学生的第三学生名单,并分析所述第三学生名单中的学生的心理状态。

[0046] 本公开第二方面提供了一种基于回归分析的教学评价方法,包括以下步骤：

[0047] 获取待评估学生相邻的两次成绩名次；

[0048] 根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次,得到去除基础影响后的名次增量；

[0049] 根据去除基础影响后的名次增量,得到最终的评估结果。

[0050] 本公开第三方面提供了一种基于回归分析的教学评价系统,包括：

[0051] 数据获取模块,被配置为:获取待评估学生相邻的两次成绩名次以及待评估时间段的所有学生全景视频数据；

[0052] 心态识别模块,被配置为:根据获取的所有学生全景视频数据和预设的学生情感表情识别模型,得到每个学生的心理状态识别结果；

[0053] 名次增量获取模块,被配置为:根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次,得到去除基础影响后的名次增量；

[0054] 教学评价模块,被配置为:对获取的去除基础影响后的名次增量和学生的心理状态识别结果进行加权求和,得到最终的评估结果。

[0055] 本公开第四方面提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有程序,该程序被处理器执行时实现如本公开第一方面所述的基于回归分析的教学评价方法中的步骤。

[0056] 本公开第五方面提供了一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的程序,所述处理器执行所述程序时实现如本公开第一方面所述的基于回归分析的教学评价方法中的步骤。

[0057] 与现有技术相比,本公开的有益效果是：

[0058] 1、本公开所述的方法、系统、介质或电子设备,利用回归分析的方法确定了名次增量和基础名次的关系,进而消除了教学班基础差异对增量评估的影响。

[0059] 2、本公开所述的方法、系统、介质或电子设备,通过视频采集设备采集教室内的学生全景视频,避免对每位学生单独的采集视频,隐蔽性强,主观性配合度高,因而采集的视频真实度高,基于采集的视频分析得到的学生的心理状态准确度高。

[0060] 3、本公开所述的方法、系统、介质或电子设备,消除了教学班基础差异对增量评估的影响,结合了各个学生每节课的心理状态评估结果,实现了更准确更全面的教学评价。

[0061] 本公开附加方面的优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本公开的实践了解到。

### 附图说明

[0062] 构成本公开的一部分的说明书附图用来提供对本公开的进一步理解,本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开,并不构成对本公开的不当限定。

[0063] 图1为本公开实施例1提供的基于回归分析的教学评价方法的流程示意图。

[0064] 图2为本公开实施例1提供的基础名词和名次增量散点图。

### 具体实施方式

[0065] 下面结合附图与实施例对本公开作进一步说明。

[0066] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本公开提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0067] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本公开的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0068] 在不冲突的情况下,本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0069] 实施例1:

[0070] 如图1所示,本公开实施例1提供了一种基于回归分析的教学评价方法,包括以下步骤:

[0071] 获取待评估学生相邻的两次成绩名次以及待评估时间段的所有学生全景视频数据;

[0072] 根据获取的所有学生全景视频数据和预设的学生情感表情识别模型,得到每个学生的心理状态识别结果;

[0073] 根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次,得到去除基础影响后的名次增量;

[0074] 对获取的去除基础影响后的名次增量和学生的心理状态识别结果进行加权求和,得到最终的评估结果。

[0075] 具体的,得到去除基础影响后的名次增量的方法为:

[0076] (1) 设年级共有学生 $n$ 人,学生 $i$ 的基础名次记做 $x_i, i=1, 2, \dots, n$ . 经过一段时间的教学,学生 $i$ 的年级名次变为 $x'_i, i=1, 2, \dots, n$ 。

[0077] (2) 学生 $i$ 获得的名次增量为 $y_i = x_i - x'_i, i=1, 2, \dots, n$ 。

[0078] (3) 名次增量和基础名次有关,设函数关系式为 $y = f(x)$ ,其中 $x$ 表示基础名次, $y$ 表示名次增量。

[0079] (4) 函数 $y = f(x)$ 中含有未知参数,利用回归分析结合给出的数据 $(x_i, y_i), i=1,$

2, ..., n, 确定函数中的未知参数。

[0080] (5) 设年级共有m个教学班, 教学班k所有学生的平均基础名次为 $X_k, k=1, 2, \dots, m$ , 经过一段时间的教学, 教学班i所有学生获得的原始平均名次增量为 $Y_k, k=1, 2, \dots, m$ 。

[0081] (6) 将教学班k的平均基础名次 $X_k$ 代入函数 $y=f(x)$ , 计算出基础名次对名次增量的影响 $Y_k^*=f(X_k), k=1, 2, \dots, m$ 。

[0082] (7) 从原始名次增量 $Y_k$ 中去掉基础名次的影响 $Y_k^*$ , 记 $Z_k=Y_k-Y_k^*, k=1, 2, \dots, m$ , 则 $Z_k$ 为去除班级学生基础影响后的名次增量。

[0083] (8) 利用 $Z_k$ 对不同的教学班或者教师进行教学质量的评估。

[0084] 步骤(1)中所提到的名次如果有并列的情况, 用“秩”代替传统名次的概念。成绩从高到低排名后, 其顺序号称为“秩”, 名次如果有并列的情况, 顺序号的平均值称为“秩”。

[0085] 下面以实例来说明:

[0086] (1) 某学校全年级共有学生361人, 记学生i的基础名次为 $x_i, i=1, 2, \dots, 361$ , 经过一段时间的教学, 学生i的年级名次变为 $x'_i, i=1, 2, \dots, 361$ 。

[0087] (2) 设经过一段时间的教学, 学生i获得的名次增量为 $y_i=x_i-x'_i, i=1, 2, \dots, 361$ 。例如, 学生10基础名次为 $x_{10}=15$ , 经过一段时间的学习名次变为 $x'_{10}=12$ , 则该学生获得的名次增量为 $y_{10}=15-13=2$ 。

[0088] (3) 由于存在大量并列排名, 整理后共有27个不同的 $x_i$ 的值, 相同的 $x_i$ 对应的增量取平均后仍记为 $y_i, (x_i, y_i), i=1, 2, \dots, 27$ 的散点图见图2。

[0089] (4) 从附图1可以看出, 排名在前半部分的学生增量一般是负的, 排名在后半部分的学生增量一般是正的。除部分数据外, 随着基础名次的增加, 增量也随之增加, 二者大致呈线性关系。

[0090] (5) 设名次增量和基础名次的函数关系为 $y=f(x)=a+bx$ , 其中x表示基础名次, y表示名次增量, a, b为未知参数。

[0091] (6) 利用一元线性回归, 求得 $a=-111.2, b=0.62$ , 因此名次增量和基础名次的函数关系为 $y=-111.23+0.62x$ 。

[0092] (7) 该年级共有9个班, 表1给出了各班级平均基础名次 $X_k$ 和原始增量 $Y_k$ 。

班级	1	2	3	4	5	6	7	8	9
班级平均基础名次	143.6	147.1	152.8	187.7	193.6	209.6	194.1	189.6	185.5
班级原始增量	-36.5	-13.4	11.2	61.6	-23.8	42.6	-19.1	-45.8	26.7

[0094] 由于各班基础差异较大, 不能直接利用原始增量进行评估。

[0095] (8) 利用函数 $Y_k^*=-111.2+0.62X_k$ , 计算出基础名次对名次增量的影响 $Y_k^*$ , 令 $Z_i=$

$Y_i - Y_i^*$ , 可以得到去除班级学生基础名次影响后的名次增量。

[0096]	班级	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$Y_k^*$	-22.1	-20.0	-16.4	5.2	8.9	18.8	9.2	6.4	3.9
	$Z_k$	-14.4	6.6	27.6	56.4	-32.7	23.8	-28.3	-52.2	22.8

[0097] (9) 利用 $Z_k, k=1, 2, \dots, 9$ , 对9教学班或者对应任课教师进行教学评价。

[0098] (10) 361名学生中有多名学生成绩相同, 在计算时利用秩代替名次, 秩的计算举例如下: 设有7位同学, 成绩从大到小排序138, 132, 132, 128, 128, 128, 120, 则7位同学的秩分别为1, 2.5, 2.5, 5, 5, 5, 7。

[0099] 心理状态的识别方法为:

[0100] 获取开源情感表情数据集和私有情感表情数据集并基于所述开源情感表情数据集和所述私有情感表情数据集进行迁移学习训练学生情感表情识别模型;

[0101] 接收预设视频采集设备采集的学生全景视频并对所述学生全景视频进行畸变校正及网格映射得到每位学生的学生目标视频;

[0102] 输入所述每位学生的学生目标视频至所述学生情感表情识别模型中进行识别得到每位学生的激活度和愉悦度;

[0103] 根据所述每位学生的学生目标视频计算每位学生的活跃度;

[0104] 接收预设音频采集设备采集的每位学生的音频并根据所述每位学生的音频计算每位学生的负面情绪;

[0105] 根据所述激活度、愉悦度、活跃度及负面情绪分析每位学生的心理状态。

[0106] 根据本实施例的一个可选的实施例, 所述基于所述开源情感表情数据集和所述私有情感表情数据集进行迁移学习训练学生情感表情识别模型包括:

[0107] 利用迁移主成分分析算法对所述开源情感表情数据集进行降维处理得到目标开源情感表情数据集及对所述私有情感表情数据集进行降维处理得到目标私有情感表情数据集;

[0108] 基于所述目标开源情感表情数据集训练CNN神经网络得到基础情感表情识别模型;

[0109] 根据Arousal-Valence连续情感纬度模型对所述目标私有情感表情数据集进行标注, 并基于标注后的目标私有情感表情数据集迁移学习所述基础情感表情识别模型得到学生情感表情识别模型。

[0110] 根据本实施例的一个可选的实施例, 所述对所述学生全景视频进行畸变校正及网格映射得到每位学生的学生目标视频包括:

[0111] 采用视频动态畸变校正算法对所述学生全景视频进行畸变校正得到标准学生全景视频;

[0112] 对所述标准学生全景视频进行分帧处理得到多张学生全景图像;

[0113] 根据学生座位位置ID背景图像对每张学生全景图像进行网络映射得到学生ID全景图像;

[0114] 分割出每张学生ID全景图像中的每一个ID对应的目标学生图像;

[0115] 按照时间顺序将同一个ID对应的所有目标学生图像拼接为学生目标视频。

[0116] 根据本实施例的一个可选的实施例, 所述根据所述每位学生的学生目标视频计算

每位学生的活跃度包括：

- [0117] 获取所述每位学生的学生目标视频中的拍摄时间；
- [0118] 根据上下课时间表确定所述拍摄时间中的下课时间；
- [0119] 从所述学生目标视频中提取出所述下课时间对应的学生视频段；
- [0120] 检测所述学生视频段中学生出现的时长并计算总时长，作为第一活跃度；
- [0121] 调用动作类型识别模型识别所述每位学生的学生目标视频中的多个动作类型，并根据预设动作类型与活跃度之间的映射关系确定每个动作类型对应的活跃度；
- [0122] 计算所有动作类型对应的活跃度的平均活跃度，作为第二活跃度；
- [0123] 根据所述第一活跃度及所述第二活跃度计算每位学生的活跃度。
- [0124] 根据本实施例的一个可选的实施例，所述根据所述每位学生的音频计算每位学生的负面情绪包括：

- [0125] 调用语音识别算法将所述音频转换为文本并对所述文本进行分词得到多个词语；
- [0126] 对所述多个词语与预设关键词库进行匹配；
- [0127] 将从所述预设关键词库中匹配出的与所述多个词语中的任意一个词语相同的关键词作为目标关键词，并基于匹配出的目标构建词构建目标关键词向量；
- [0128] 提取所述音频中的多个声学特征，并将所述每个声学特征与对应的声学特征阈值进行比较；

[0129] 将大于所述声学特征阈值的声纹特征作为目标声学特征，并基于所述目标声学特征构建声学特征向量；

[0130] 将所述目标关键词向量和所述声学特征向量作为学生的负面情绪向量。

[0131] 根据本实施例的一个可选的实施例，所述根据所述激活度、愉悦度、活跃度及负面情绪分析每位学生的心理状态包括：

[0132] 选取低于预设活跃度阈值的活跃度对应的第一学生名单，并分析所述第一学生名单中的学生的心理状态；

[0133] 将所述第一学生名单中的学生对应的激活度和愉悦度映射到所述Arousal-Valence连续情感纬度模型中，确定位于预设纬度空间对应的第二学生名单，并分析所述第二学生名单中的学生的心理状态。

[0134] 根据本实施例的一个可选的实施例，所述基于音视频的学生心理状态分析方法还包括：

[0135] 判断所述第二学生名单中的学生是否对应有负面情绪向量；

[0136] 确定出对应有负面情绪向量的学生的第三学生名单，并分析所述第三学生名单中的学生的心理状态。

[0137] 本实施例中，对整个班级的学生成绩增量进行一个等级赋分，对学生的心理状态进行等级赋分，最后根据预设的权重进行加权求和，得到整个班级的最终评估结果。

[0138] 实施例2：

[0139] 本公开实施例2提供了一种基于回归分析的教学评价方法，包括以下步骤：

[0140] 获取待评估学生相邻的两次成绩名次；

[0141] 根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型，结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次，得到去除基础影响后的名次增量；

[0142] 根据去除基础影响后的名次增量,得到最终的评估结果。

[0143] 具体的,包括以下步骤:

[0144] 具体的,得到去除基础影响后的名次增量的方法为:

[0145] (1) 设年级共有学生 $n$ 人,学生 $i$ 的基础名次记做 $x_i, i=1, 2, \dots, n$ . 经过一段时间的教学,学生 $i$ 的年级名次变为 $x'_i, i=1, 2, \dots, n$ 。

[0146] (2) 学生 $i$ 获得的名次增量为 $y_i = x_i - x'_i, i=1, 2, \dots, n$ 。

[0147] (3) 名次增量和基础名次有关,设函数关系式为 $y = f(x)$ ,其中 $x$ 表示基础名次, $y$ 表示名次增量。

[0148] (4) 函数 $y = f(x)$ 中含有未知参数,利用回归分析结合给出的数据 $(x_i, y_i), i=1, 2, \dots, m$ ,确定函数中的未知参数。

[0149] (5) 设年级共有 $m$ 个教学班,教学班 $k$ 所有学生的平均基础名次为 $X_k, k=1, 2, \dots, m$ ,经过一段时间的教学,教学班 $i$ 所有学生获得的原始平均名次增量为 $Y_k, k=1, 2, \dots, m$ 。

[0150] (6) 将教学班 $k$ 的平均基础名次 $X_k$ 代入函数 $y = f(x)$ ,计算出基础名次对名次增量的影响 $Y_k^* = f(X_k), k=1, 2, \dots, m$ 。

[0151] (7) 从原始名次增量 $Y_k$ 中去掉基础名次的影响 $Y_k^*$ ,记 $Z_k = Y_k - Y_k^*, k=1, 2, \dots, m$ ,则 $Z_k$ 为去除班级学生基础影响后的名次增量。

[0152] (8) 利用 $Z_k$ 对不同的教学班或者教师进行教学质量的评估。

[0153] 实施例3:

[0154] 本公开实施例3提供了一种基于回归分析的教学评价系统,包括:

[0155] 数据获取模块,被配置为:获取待评估学生相邻的两次成绩名次以及待评估时间段的所有学生全景视频数据;

[0156] 心态识别模块,被配置为:根据获取的所有学生全景视频数据和预设的学生情感表情识别模型,得到每个学生的心理状态识别结果;

[0157] 名次增量获取模块,被配置为:根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次,得到去除基础影响后的名次增量;

[0158] 教学评价模块,被配置为:对获取的去除基础影响后的名次增量和学生的心理状态识别结果进行加权求和,得到最终的评估结果。

[0159] 所述系统的工作方法与实施例1提供的基于回归分析的教学评价方法相同,这里不再赘述。

[0160] 实施例4:

[0161] 本公开实施例4提供了一种基于回归分析的教学评价系统,包括:

[0162] 数据获取模块,被配置为:获取待评估学生相邻的两次成绩名次;

[0163] 名次增量获取模块,被配置为:根据相邻的两次成绩排名和回归分析得到名次增量模型,结合名次增量模型和所有学生的平均基础名次,得到去除基础影响后的名次增量;

[0164] 教学评价模块,被配置为:根据去除基础影响后的名次增量,得到最终的评估结果。

[0165] 实施例5:

[0166] 本公开实施例5提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有程序,该程序被处理器执行时实现如本公开实施例1或实施例2所述的基于回归分析的教学评价方法中的步骤。

[0167] 实施例6:

[0168] 本公开实施例6提供了一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的程序,所述处理器执行所述程序时实现如本公开实施例1所述的基于回归分析的教学评价方法中的步骤。

[0169] 本领域内的技术人员应明白,本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本公开可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0170] 本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0171] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0172] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0173] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random AccessMemory, RAM)等。

[0174] 以上所述仅为本公开的优选实施例而已,并不用于限制本公开,对于本领域的技术人员来说,本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

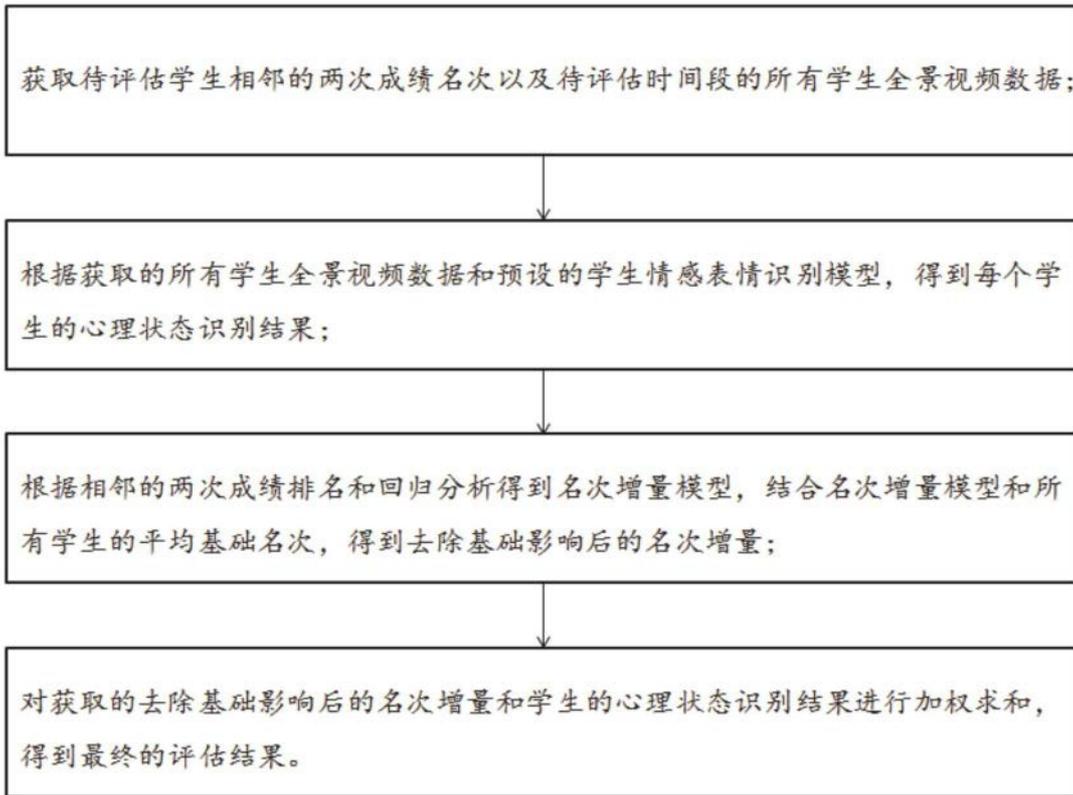


图1

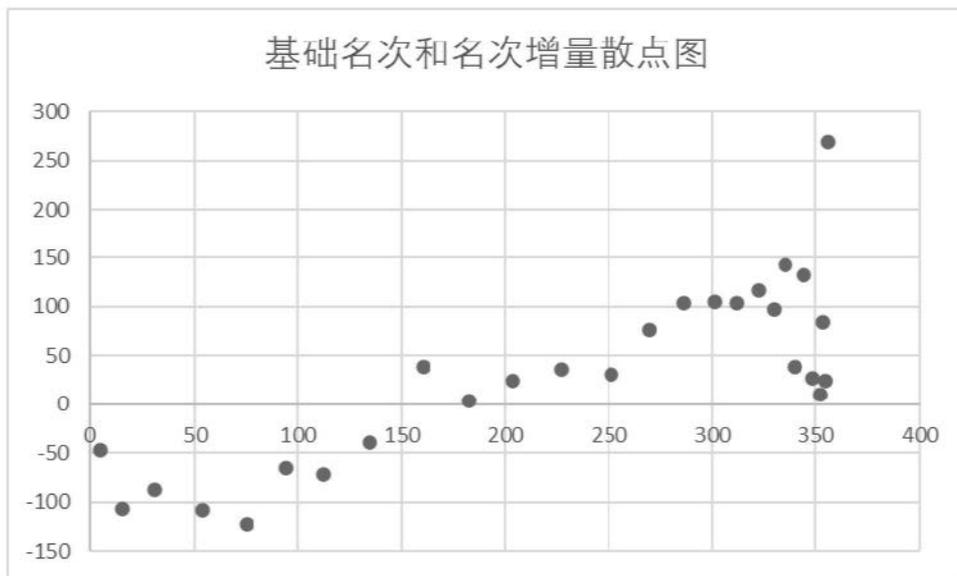


图2