



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110659612 B

(45) 授权公告日 2023.06.09

(21) 申请号 201910912760.2

G06V 30/226 (2022.01)

(22) 申请日 2019.09.25

G06Q 50/20 (2012.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110659612 A

(56) 对比文件

CN 108764201 A, 2018.11.06

CN 110189237 A, 2019.08.30

CN 105205755 A, 2015.12.30

CN 105469662 A, 2016.04.06

CN 106296501 A, 2017.01.04

JP 2003345232 A, 2003.12.03

(43) 申请公布日 2020.01.07

(73) 专利权人 南京孜博汇信息科技有限公司

地址 210000 江苏省南京市栖霞区紫东国

际创意园西区F2栋101室

(72) 发明人 俞雷

审查员 梁旭姣

(74) 专利代理机构 北京慧诚智道知识产权代理

事务所(特殊普通合伙)

11539

专利代理师 李楠

(51) Int. Cl.

G06V 30/40 (2022.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

基于纸笔改良的数字化阅卷方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于纸笔改良的数字化阅卷方法,包括:第一终端获取电子教辅试卷文件;生成点阵教辅电子文件;根据试题的区域,对点阵教辅电子文件进行切割,得到多个批改单元;一个批改单元为一个表单项;表单项具有表单项属性;对表单项属性进行属性扩展;属性扩展包括设置每个试题的标准分值和标准答案;存储进行属性扩展的表单项属性;将表单项属性、属性扩展的表单项属性、点阵教辅电子文件发送给服务器;服务器根据数据采集装置发送的第一用户批阅的答题后的点阵教辅纸质文件上的笔尖轨迹信息,确定对应的批改单元,随后得到批改单元对应的试题的分值。从而获得学生作业或者试卷上每道题的批改结果,并自动统计学生的得分。



1. 一种基于纸笔改良的数字化阅卷方法,其特征在于,所述方法包括:

第一终端获取电子教辅试卷文件;所述电子教辅试卷文件的每个页面包括页面ID和多个试题;

所述第一终端在所述电子教辅试卷文件的每个页面铺设点阵资源背景码,生成点阵教辅电子文件;所述点阵资源背景码包括与所述电子教辅试卷文件的页面ID对应的点阵资源的页面ID;

所述第一终端根据所述试题的区域,对点阵教辅电子文件进行切割,得到多个批改单元;一个批改单元为一个表单项;所述表单项具有表单项属性;所述表单项属性包括批改单元的点阵页面ID和批改单元的点阵位置坐标;所述批改单元的点阵页面ID与所述点阵资源的页面ID相关联;

所述第一终端对所述表单项属性进行属性扩展;所述属性扩展包括设置每个试题的标准分值和标准答案;

所述第一终端存储进行属性扩展的表单项属性;

所述第一终端将所述表单项属性、属性扩展的表单项属性、所述点阵教辅电子文件发送给服务器;

所述服务器根据数据采集装置发送的第一用户批阅的答题后的点阵教辅纸质文件上的笔尖轨迹信息,确定对应的批改单元,并根据属性扩展的表单项属性,得到批改单元对应的试题的分值;其中,所述答题后的点阵教辅纸质文件是第二用户在所述点阵教辅纸质文件进行答题得到的;

其中,所述服务器根据数据采集装置发送的第一用户批阅的答题后的点阵教辅纸质文件上的笔尖轨迹信息,确定对应的批改单元,并根据属性扩展的表单项属性,得到批改单元对应的试题的分值,具体包括:

所述服务器接收数据采集装置发送的在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息;所述笔尖轨迹坐标信息包括笔尖轨迹坐标、每个笔尖轨迹坐标的时间戳、点阵资源的页面ID;

所述服务器根据所述笔尖轨迹坐标、所述点阵资源的页面ID和所述批改单元的点阵位置坐标,确定所述笔尖轨迹所对应的批改单元;

根据每个笔尖轨迹坐标的时间戳和所述笔尖轨迹坐标,确定所述批改单元的批改笔迹;

根据所述批改笔迹,得到批改动作;所述批改动作包括打钩、打叉、正数得分、负数得分中的任意一种或组合;

将所述打钩或打叉与标准答案进行对比,当一致时,如果存在正数得分或者负数得分,判断所述正数得分或者负数得分与标准分数是否一致,当一致时,显示标准分数;

当所述打钩或打叉与标准答案不一致时,或者,正数得分或者负数得分与标准分数不一致时,提供修正功能。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一终端在所述电子教辅试卷文件的每个页面铺设点阵资源背景码,生成点阵教辅电子文件之后,还包括:

所述第一终端将所述电子教辅试卷文件的页面ID和对应的所述点阵资源的页面ID进行第一关联,得到第一关联表。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法之后还包括:

所述第一终端将所述第一关联表和所述批改单元的点阵页面ID进行关联,得到第二关联表。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一终端在所述电子教辅试卷文件的每个页面铺设点阵资源背景码,生成点阵教辅电子文件之后,还包括:

所述第一终端根据所述点阵教辅电子文件,生成点阵教辅纸质文件;或者,所述第一终端将所述点阵教辅电子文件发送给第二终端,所述第二终端生成点阵教辅纸质文件。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一终端对所述表单项属性进行属性扩展,还包括:

设置所述表单项属性的识别逻辑顺序,所述识别逻辑顺序包括以落笔所在的表单项为准,或者,以抬笔所在的表单项为准。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据每个笔尖轨迹坐标的时间戳和所述笔尖轨迹坐标,确定所述批改单元的批改笔迹之前,还包括:所述服务器显示所述批改单元所在的点阵教辅电子文件;

所述根据每个笔尖轨迹坐标的时间戳和所述笔尖轨迹坐标,确定所述批改单元的批改笔迹之后还包括:

所述服务器显示所述批改笔迹。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示标准分数之后,还包括:进行语音提醒。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法之前还包括:

当存在多个第二用户时,根据所述答题后的所述点阵教辅纸质文件上的第一用户ID,服务器接收第一用户在服务器的学生列表中选择第二用户ID,并将所述第二用户ID与所述第一用户在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联;或者,

服务器接收第一用户输入的第二用户ID,并将所述第二用户ID与所述第一用户在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联;或者,

所述点阵教辅纸质文件上设置有点阵标签,所述服务器接收所述数据采集装置发送的在所述点阵标签上点击轨迹信息,在解析所述点击轨迹信息后,得到第二用户ID,并将所述第二用户ID与所述第一用户在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联。

9. 一种基于纸笔改良的数字化阅卷系统,其特征在于,所述系统包括权利要求1-8任一项所述的第一终端、服务器和数据采集装置。

## 基于纸笔改良的数字化阅卷方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数据处理技术领域,尤其涉及一种基于纸笔改良的数字化阅卷方法及系统。

### 背景技术

[0002] 基于高速扫描仪设备,对格式化定义的试卷进行拍照采集,并且借助互联网进行网络阅卷模式被普遍的应用在众多大型考试中。然而网络阅卷的方式卷面不留痕,以及操作实现过程复杂,周期较长,需要专业团队支持服务,同时不太适合已经装订的教辅作业。

[0003] 日常的作业考试,以及对于低幼学段而言,传统的作业批改,以及手工的试卷批改依然是教育领域最普遍的常态。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的提供一种基于纸笔改良的数字化阅卷方法及系统,以解决现有技术中的批阅周期长、程序复杂的问题。

[0005] 为解决上述问题,第一方面,本发明提供了一种基于纸笔改良的数字化阅卷方法,所述方法包括:

[0006] 第一终端获取电子教辅试卷文件;所述电子教辅试卷文件的每个页面包括页面ID和多个试题;

[0007] 所述第一终端在所述电子教辅试卷文件的每个页面铺设点阵资源背景码,生成点阵教辅电子文件;所述点阵资源背景码包括与所述电子教辅试卷文件的页面ID对应的点阵资源的页面ID;

[0008] 所述第一终端根据所述试题的区域,对点阵教辅电子文件进行切割,得到多个批改单元;一个批改单元为一个表单项;所述表单项具有表单项属性;所述表单项属性包括批改单元的点阵页面ID和批改单元的点阵位置坐标;所述批改单元的点阵页面ID与所述点阵资源的页面ID相关联;

[0009] 所述第一终端对所述表单项属性进行属性扩展;所述属性扩展包括设置每个试题的标准分值和标准答案;

[0010] 所述第一终端存储进行属性扩展的表单项属性;

[0011] 所述第一终端将所述表单项属性、属性扩展的表单项属性、所述点阵教辅电子文件发送给服务器;

[0012] 所述服务器根据数据采集装置发送的第一用户批阅的答题后的点阵教辅纸质文件上的笔尖轨迹信息,确定对应的批改单元,并根据属性扩展的表单项属性,得到批改单元对应的试题的分值;其中,所述答题后的点阵教辅纸质文件是第二用户在所述点阵教辅纸质文件进行答题得到的。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述第一终端在所述电子教辅试卷文件的每个页面铺设点阵资源背景码,生成点阵教辅电子文件之后,还包括:

[0014] 所述第一终端将所述电子教辅试卷文件的页面ID和对应的所述点阵资源的页面ID进行第一关联,得到第一关联表。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述方法之后还包括:

[0016] 所述第一终端将所述第一关联表和所述批改单元的点阵页面ID进行关联,得到第二关联表。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述第一终端在所述电子教辅试卷文件的每个页面铺设点阵资源背景码,生成点阵教辅电子文件之后,还包括:

[0018] 所述第一终端根据所述点阵教辅电子文件,生成点阵教辅纸质文件;或者,所述第一终端将所述点阵教辅电子文件发送给第二终端,所述第二终端生成点阵教辅纸质文件。

[0019] 在一种可能的实现方式中,所述第一终端对所述表单项属性进行属性扩展,还包括:

[0020] 设置所述表单项属性的识别逻辑顺序,所述识别逻辑顺序包括以落笔所在的表单项为准,或者,以抬笔所在的表单项为准。

[0021] 在一种可能的实现方式中,所述服务器根据数据采集装置发送的第一用户批阅的答题后的点阵教辅纸质文件上的笔尖轨迹信息,确定对应的批改单元,并根据属性扩展的表单项属性,得到批改单元对应的试题的分值,具体包括:

[0022] 所述服务器接收数据采集装置发送的在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息;所述笔尖轨迹坐标信息包括笔尖轨迹坐标、每个笔尖轨迹坐标的时间戳、点阵资源的页面ID;

[0023] 所述服务器根据所述笔尖轨迹坐标、所述点阵资源的页面ID和所述批改单元的点阵位置坐标,确定所述笔尖轨迹所对应的批改单元;

[0024] 根据每个笔尖轨迹坐标的时间戳和所述笔尖轨迹坐标,确定所述批改单元的批改笔迹;

[0025] 根据所述批改笔迹,得到批改动作;所述批改动作包括打钩、打叉、正数得分、负数得分中的任意一种或组合;

[0026] 将所述打钩或打叉与标准答案进行对比,当一致时,如果存在正数得分或者负数得分,判断所述正数得分或者负数得分与标准分数是否一致,当一致时,显示标准分数;

[0027] 当所述打钩或打叉与标准答案不一致时,或者,正数得分或者负数得分与标准分数不一致时,提供修正功能。

[0028] 在一种可能的实现方式中,所述根据每个笔尖轨迹坐标的时间戳和所述笔尖轨迹坐标,确定所述批改单元的批改笔迹之前,还包括:所述服务器显示所述批改单元所在的点阵教辅电子文件;

[0029] 所述根据每个笔尖轨迹坐标的时间戳和所述笔尖轨迹坐标,确定所述批改单元的批改笔迹之后还包括:

[0030] 所述服务器显示所述批改笔迹。

[0031] 在一种可能的实现方式中,所述显示标准分数之后,还包括:进行语音提醒。

[0032] 在一种可能的实现方式中,所述方法之前还包括:

[0033] 当存在多个第二用户时,根据所述答题后的所述点阵教辅纸质文件上的第一用户ID,服务器接收第一用户在服务器的学生列表中选择的第二用户ID,并将所述第二用户ID

与所述第一用户在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联;或者,

[0034] 服务器接收第一用户输入的第二用户ID,并将所述第二用户ID与所述第一用户在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联;或者,

[0035] 所述点阵教辅纸质文件上设置有点阵标签,所述服务器接收所述数据采集装置发送的在所述点阵标签上点击轨迹信息,在解析所述点击轨迹信息后,得到第二用户ID,并将所述第二用户ID与所述第一用户在答题后的所述点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联。

[0036] 第二方面,本发明提供了一种基于纸笔改良的数字化阅卷系统,所述系统包括第一方面任一项所述的第一终端、服务器和数据采集装置。

[0037] 通过应用本发明实施例提供的基于纸笔改良的数字化阅卷方法及系统,对于题卡不分离的场景,在题目编排上无特别要求,也无需特殊的标记用来定位、无需特殊的区域用来打分,而是通过捕捉老师的笔迹,进而与服务器中特定位置、特定形态的笔迹坐标信息进行解析,从而获得学生作业或者试卷上每道题的批改结果,并自动统计学生的得分。

#### 附图说明

[0038] 图1为本发明实施例一提供的基于纸笔改良的数字化阅卷方法流程示意图;

[0039] 图2为本发明实施例一提供的点阵教辅电子文件示意图;

[0040] 图3为本发明实施例一提供的表单项属性示意图;

[0041] 图4为本发明实施例一提供的服务器上显示的第二用户批阅答题后的点阵教辅纸质文件示意图;

[0042] 图5为本发明实施例一提供的答题后的点阵教辅纸质文件的第二用户ID和得分示意图。

#### 具体实施方式

[0043] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 图1为本发明实施例一提供的基于纸笔改良的数字化阅卷方法流程示意图。该方法的应用场景为题卡不分离的场景,即在试卷上进行作答的场景。本申请的执行主体为第一终端,第一终端为具有计算处理功能的计算机、手机等设备。如图1所示,该方法包括以下步骤:

[0045] 步骤101,第一终端获取电子教辅试卷文件;电子教辅试卷文件的每个页面包括页面ID和多个试题。

[0046] 具体的,通过计算机文档编辑器、图文制作等方法,设计制作的电子教辅试卷文件,最终输出为比如PDF格式或其他相关的图片格式等的不可编辑的文件格式的电子教辅试卷文件,以确保文件不允许被修改或变形。

[0047] 可以理解的是,此处仅以PDF格式或图片格式为例进行说明,在实际应用中,为了

保证文件不允许修改和变形,还可以采用其他格式,本申请对此并不限定。

[0048] 因为后面的点阵资源具有页面编码唯一性,电子教辅试卷文件可以具有页面标识(Identity document, ID),以区分不同的点阵资源页面。

[0049] 步骤102,第一终端在电子教辅试卷文件的每个页面铺设点阵资源背景码,生成点阵教辅电子文件;点阵资源背景码包括与电子教辅试卷文件的页面ID对应的点阵资源的页面ID。

[0050] 具体的,对于电子教辅试卷文件,在ZBform表单数据采集平台上,经过专用的点阵铺设接口,为PDF格式或其他图片格式的电子教辅试卷文件的每一页上,追加铺上一层由点阵构成的点阵资源背景码,生成点阵资源页面,一个电子教辅试卷文件对应的所有点阵资源页面,称为点阵教辅电子文件。

[0051] 其中,点阵资源页面包括多个点阵,点阵由一些非常细小的点,按照特殊算法规则排列组成。点阵的作用是提供给数据采集装置一个坐标参数信息,保证数据采集装置在书写时,能够准确的记录书写的笔迹。

[0052] 以Anoto点阵原理举例,其点阵原理为:点阵资源页面的尺寸以左上角为坐标原点,单位为AU,1AU=0.3/8mm(毫米),对于一个标准的A4PDF电子教辅试卷文件(宽=210mm,高=297mm),可得出对应的点阵资源页面的尺寸为:宽=210/0.3\*8=5600AU,高=297/0.3\*8=7920AU。每6×6=36个点,构成一个最小的数据单元。面积为1.8mm\*1.8mm=3.24平方毫米。分布36个点,每个点直径为0.050mm(50μm),点间距0.300mm(300μm),每个点可以有上下左右4个不同的偏离位置。36个点就有4的36次方种排列方式,也就有47万亿亿种排列形式,即一个点阵可以代表0~47万亿亿之间的任意数字。由47万亿亿个6X6点阵组成的总面积几乎可以覆盖整个欧亚大陆,而任意一点的绝对坐标都不会发生重叠现象。

[0053] 示例而非限定,点阵资源的页面ID有字符串型或数值型两种表现形式。

[0054] 字符串型,如1536.323.0.90,类似于IP地址的表示方法,其各部分数字表示含义是:区域.书架.书.页<。

[0055] 数值类型,如168884986023936。

[0056] 点阵资源的页面ID的两种表示形式可以互相转换,需要注意的是,点阵资源的页面ID并非连续值,需要通过特定的函数来确定两个ID之间存在的资源页数。

[0057] 进一步的,步骤102之后还包括:第一终端将电子教辅试卷文件的页面ID和对应的点阵资源的页面ID进行第一关联,得到第一关联表。第一终端存储第一关联表,并在后续,将该第一关联表发送给需要对点阵教辅电子文件进行处理的设备。比如其它终端或者服务器,也可以是不进行发送,第一终端本身对点阵教辅电子文件进行处理。

[0058] 其中,第一关联表参见表1:

| 电子教辅试卷文件的页面ID | 点阵资源的页面ID     |
|---------------|---------------|
| 1             | IZBform-18122 |

[0060] 表1

[0061] 进一步的,步骤102之后还包括:

[0062] 第一终端根据点阵教辅电子文件,生成点阵教辅纸质文件;或者,第一终端将点阵教辅电子文件发送给第二终端,第二终端生成点阵教辅纸质文件。

[0063] 具体的,进行点阵铺设后的电子教辅纸卷文件,是一个有一层点阵背景的点阵教

辅电子文件。即原文件多了一层点阵背景图案。此时，第一终端可以通过与其连接的第一设备，比如打印机，或者印刷设备，打印或印刷点阵教辅电子文件，从而批量输出点阵教辅纸质文件，后续，该点阵教辅纸质文件可以作为题卡不分离的考试或者测试中的试卷进行使用，也可以根据实际的应用需求进行覆膜以满足重复使用的需要。

[0064] 其中，为了便于在不同的地方进行同时使用，第一终端也可以将点阵教辅电子文件发送给其它终端，以通过其它终端连接的打印机或印刷设备，打印得到点阵教辅纸质文件。从而便于多地印刷，提高了用户体验，同时也减少了运输点阵教辅纸质文件的成本。

[0065] 步骤103，第一终端根据试题的区域，对点阵教辅电子文件进行切割，得到多个批改单元；一个批改单元为一个表单项；表单项具有表单项属性；表单项属性包括批改单元的点阵页面ID和批改单元的点阵位置坐标；批改单元的点阵页面ID与点阵资源的页面ID相关联。

[0066] 具体的，每个试题的批改区域在整个点阵教辅电子文件的页面上的精准位置不同，借助于其他框选或设计工具，将每道试题可能的批改区域进行切割，得到批改单元，参见图2，图2左侧的点阵教辅电子文件中的选择题有8个，每个选择题处于一个批改单元中，8个选择题对应8个批改单元，一个批改单元为一个表单项，每个表单项具有表单项属性，表单项属性包括：项目编号、位置x、位置y、宽度w、高度h、顺序1、字段名、项目类型、扩展字段1、扩展字段2、必填标志、识别标志、业务标志。

[0067] 其中，位置x和位置y构成批改单元的点阵位置坐标。项目编号即为批改单元的点阵页面ID，该批改单元的点阵页面ID与点阵资源的页面ID相关联，比如，点阵资源的页面ID为IZBform-18122，第一个批改单元的点阵页面ID为IZBform-181221406293696，第一个批改单元的点阵页面ID是在该批改单元所在的点阵资源的页面ID的基础上进行扩展得到的，即在点阵资源的页面ID后添加“1406293696”，生成批改单元的点阵页面ID“IZBform-181221406293696”。

[0068] 参见图3，该表单项属性还可以以表格的形式进行存储，在表格中，存储有位置x、位置y、高度h、宽度w、必填标志、识别标志、业务标志、字段名、表单页、顺序等。

[0069] 其中，此处的表单页，可以是电子教辅试卷文件的页面ID，顺序指的是批改单元的顺序，字段名可以根据该批改单元所在的试题的顺序命名，比如1.1表示选择题中的第一个小题，依次类推。

[0070] 进一步的，步骤103之后还包括：

[0071] 第一终端将第一关联表和批改单元的点阵页面ID进行关联，得到第二关联表。

[0072] 示例而非限定，在电子教辅试卷文件的第一页，对应的点阵资源的页面ID为IZBform-18122，对应选择题的数量为10个，仅以前两个为例，第二关联表参见表2：

[0073]

| 电子教辅试卷文件的页面ID | 点阵资源的页面ID     | 批改单元的点阵页面ID             |
|---------------|---------------|-------------------------|
| 1             | IZBform-18122 | IZBform-181221406293696 |
| 1             | IZBform-18122 | IZBform-181221406293670 |

[0074] 表2

[0075] 步骤104，第一终端对表单项属性进行属性扩展；属性扩展包括设置每个试题的标准分值和标准答案。

[0076] 其中，继续参见图2，扩展字段1为即进行属性扩展，即第一个批改单元的标准选项



为B,扩展字段2即第一个批改单元的标准得分,5分。

[0077] 步骤105,第一终端存储进行属性扩展的表单项属性。

[0078] 其中,第一终端可以对扩展的表单项属性进行存储,比如,可以在图3所示的表中,添加列,比表示扩展的表单项属性。

[0079] 步骤106,第一终端将表单项属性、属性扩展的表单项属性、点阵教辅电子文件发送给服务器。

[0080] 其中,服务器为远程服务器,服务器的数量可以是多个,比如,要X省要进行全国统考,X省下设有10个市,每个市集中阅卷,服务器可以为这10个市的服务器,第一终端将表单项属性、属性扩展的表单项属性、点阵教辅电子文件一起发送给这10个服务器,比便于后续服务器据此对老师的阅卷的准确程度进行审核,并自动统计学生得分。

[0081] 步骤107,服务器根据数据采集装置发送的第一用户批阅的答题后的点阵教辅纸质文件上的笔尖轨迹信息,确定对应的批改单元,并根据属性扩展的表单项属性,得到批改单元对应的试题的分值;其中,答题后的点阵教辅纸质文件是第二用户在点阵教辅纸质文件进行答题得到的。

[0082] 具体的,第二用户在点阵教辅纸质文件上,比如练习册、作业本或试卷上使用普通的笔作答。这个过程没有进行任何的数字化处理。

[0083] 学生的练习册、作业或试卷被收回来后,第一用户使用数据采集装置在点阵教辅纸质文件进行批改,这个过程借助于数据采集装置能够捕捉到笔尖在点阵上的运行轨迹,进行将笔迹采集上来,并结合每道题的区域来界定笔迹所属题目,最后根据笔迹的形态和内容进行识别,最终反馈出批改的结果。

[0084] 其中,第一用户为进行阅卷的人员,比如老师。第二用户为进行答卷的人,比如学生。数据采集装置可以是点阵数码笔。点阵数码笔为具有点阵识别功能的点阵数码笔,简称数码笔,数码笔内置有压力传感器、处理器、摄像头、存储器和通讯模块等。同样,点阵数码笔输出的坐标单位为AU。

[0085] 当压力传感器接收到压力信号后,启动摄像头,摄像头为高速摄像头,可以以每秒100张左右的速度对笔尖所经过的点阵进行拍照,记录笔尖在书写过程中的X,Y坐标值,得到每一个笔画点的位置坐标从而实现笔迹的精确采集。处理器会记录笔尖运动的时间戳,记录每个笔画点的书写顺序和书写速度。同时点阵数码笔内置的压力传感器,会记录笔尖下压的力度,得到压感数据,并在后续过程中会将压感数据转化为书写笔画的轻重和粗细呈现。即:基于微米级的X,Y坐标采录汉字书写结构和笔画精确位置;基于时间戳的坐标点采录汉字书写的笔画顺序和速度;基于笔尖压力传感器采录汉字笔画书写的轻重粗细,得到压感数据。这些位置坐标、压感数据、速度信息等,统称为点阵数据。

[0086] 通过数据接口向第三终端发送数据有两种方式,一种是实时发送,点阵数码笔内置的处理器实时将点阵数据编码成标准传输数据包,将数据包的包头添加点阵数码笔的MAC地址,然后数据接口实时将传输数据包通过有线或无线方式传输到第三终端。

[0087] 另外一种是非实时发送,处理器实时将点阵数据编码成标准传输数据包,将数据包的包头添加点阵数码笔的MAC地址,然后存储在存储器中,在设定时间或者其他非实时方式由数据接口将存储器中存储的传输数据包向终端设备传输。其中,数据接口为有线数据接口或无线数据接口;有线数据接口具体为USB接口,MiniUSB接口、MicroUSB接口、并口、串

口;无线数据接口具体为蓝牙接口、红外接口、Wifi接口、2.4-5.0GHz波段接口或者无线通信接口。

[0088] 下面对服务器如何解析数据采集装置发送的笔尖轨迹信息进行具体的说明。

[0089] 首先,服务器接收数据采集装置发送的在答题后的点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息;笔尖轨迹坐标信息包括笔尖轨迹坐标、每个笔尖轨迹坐标的时间戳、点阵资源的页面ID。

[0090] 然后,根据笔尖轨迹坐标、点阵资源的页面ID和批改单元的点阵位置坐标,确定笔尖轨迹所对应的批改单元。

[0091] 接着,根据每个笔尖轨迹坐标的时间戳和笔尖轨迹坐标,确定批改单元的批改笔迹。

[0092] 接着,根据批改笔迹,得到批改动作;批改动作包括打钩、打叉、正数得分、负数得分中的任意一种或组合。

[0093] 接着,将打钩或打叉与标准答案进行对比,当一致时,如果存在正数得分或者负数得分,判断正数得分或者负数得分与标准分数是否一致,当一致时,显示标准分数;

[0094] 最后,当打钩或打叉与标准答案不一致时,或者,正数得分或者负数得分与标准分数不一致时,提供修正功能。

[0095] 具体的,服务器接收到笔尖轨迹坐标信息后,解析出数码笔落笔时所在的笔尖轨迹坐标,然后查找表单项属性,发现该笔尖轨迹坐标属于哪一个表单项,即属于哪一个题目。后续的批改动作就归属于本表单项。

[0096] 由于批改的笔迹有可能跨过某道题的批改区域,即批改笔迹到外面了,或者批改笔迹在两个或多个表单项中穿过。此种情况下,可以根据需要,在表单项属性扩展时,进行设置。比如,可以预先在属性扩展的表单项属性中配置一定的逻辑,例如以落笔所在的批改单元为准或者,以最后抬笔所在的批改单元为准等等。

[0097] 具体的,在步骤104后,设置表单项属性的识别逻辑顺序,识别逻辑顺序包括以落笔所在的表单项为准,或者,以抬笔所在的表单项为准。

[0098] 即在扩展表单项属性时,可以在表单项属性中设置是以抬笔所在的表单项为准,还是以落笔所在的表单项为准,从而,当对于某一个试题的批改,超出了试题对应的批改单元时,可以从与该试题相邻的下一个批改单元中,获取批改笔迹。从而实现了跨批改单元的识别。

[0099] 在每道题上的批改动作,主要记录以下笔迹动作:

[0100] 对勾:标明本道题正确;

[0101] 打叉:标明本道题错误;

[0102] 正数:例如“2.5”,标明本试题得分(一般用于部分得分情况下的给分);此种情况下还会出现添加“+”的情况,例如“+1”,效果相同。

[0103] 负数:例如“-3”,标明本道题扣分(一般用于部分得分情况下的扣分);

[0104] 即服务器主要采集第一用户在答题后的点阵教辅纸质文件的“√X0123456789.+”等十五个符号形成的批改动作。

[0105] 参见图4,图4左侧为第一用户,比如教师在点阵教辅纸质文件进行批阅时,服务器上同步显示的点阵教辅电子文件。图4的右侧,为第一用户的批改动作对应的扩展的表单项

属性,比如,第一大题为选择题,第二用户进行答题后,第一用户进行批阅,第一个选择题答对了,则批阅对勾,第二个选择题答错了,则批阅打叉,此时,右侧会将打钩、打叉等,转换为表单项数据,比如1.1打钩为“T”,1.2打叉为“F”,1.3为+1等等。

[0106] 对于书写笔迹不太清楚时,比如,打钩不连续,中间有断开,则向标准的√X0123456789.+”十五个符号进行识别转换。

[0107] 进一步的,属性扩展的表单项属性中,已经设置了标准答案和对应的分值,如果第一用户的批阅结果与标准答案不一致,比如,标准答案是选择D,第二用户的答案是选择C,第一用户的批阅结果是对勾,或者,第一个题的标准得分为5分,第一用户的答案与标准答案一致,但是第二用户的批阅结果为得分4分,则服务器根据标准答案或者标准得分,进行错误识别,并可以提供必要的修正功能,允许重新批改识别,或者直接对识别的结果进行人工修改。

[0108] 可以提供类似于语音等提示,从而告诉批改者识别的结果是否是当时真实的意图表现,如果发现出错,则进行前述干预。

[0109] 如果很多学生,如何确定批改是针对每个学生的。有多种解决方案:

[0110] 第一种、当存在多个第二用户时,根据答题后的点阵教辅纸质文件上的第一用户ID,服务器接收第一用户在服务器的学生列表中选择第二用户ID,并将第二用户ID与第一用户在答题后的点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联。

[0111] 比如,批改某个学生时,向服务器提交学生相关信息,例如从学生列表中选择后批改。

[0112] 第二种、服务器接收第一用户输入的第二用户ID,并将第二用户ID与第一用户在答题后的点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联。

[0113] 比如,由老师书写学生的学号等信息,经过手写笔迹转化后向系统提交学生信息。

[0114] 第三种、点阵教辅纸质文件上设置有点阵标签,服务器接收数据采集装置发送的在点阵标签上点击轨迹信息,在解析点击轨迹信息后,得到第二用户ID,并将第二用户ID与第一用户在答题后的点阵教辅纸质文件上进行操作时的笔尖轨迹坐标信息进行关联。

[0115] 比如,借助点阵标签来实现,该标签类似于二维码的作用,通过提前定义该标签与学生的对应关系,在批改前,老师用数码笔点击该标签获得学生信息,再进行批改。

[0116] 参见图5,每个学生,每道题的批改结果已经生成,再结合对每道题的相关配置(诸如标准得分)可以计算出每个学生,每道题的最终得分。进而可以实现丰富多样的统计分析结果。

[0117] 通过应用本发明实施例一提供的基于纸笔改良的数字化阅卷方法,对于题卡不分离的场景,在题目编排上无特别要求,也无需特殊的标记用来定位、无需特殊的区域用来打分,而是通过捕捉老师的笔迹,进而与服务器中特定位置、特定形态的笔迹坐标信息进行解析,从而获得学生作业或者试卷上每道题的批改结果,并自动统计学生的得分。

[0118] 本发明实施例二提供了一种基于纸笔改良的数字化阅卷系统,该系统包括实施例一中的第一终端、服务器和数据采集装置。

[0119] 专业人员应该还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。

这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0120] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0121] 以上的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

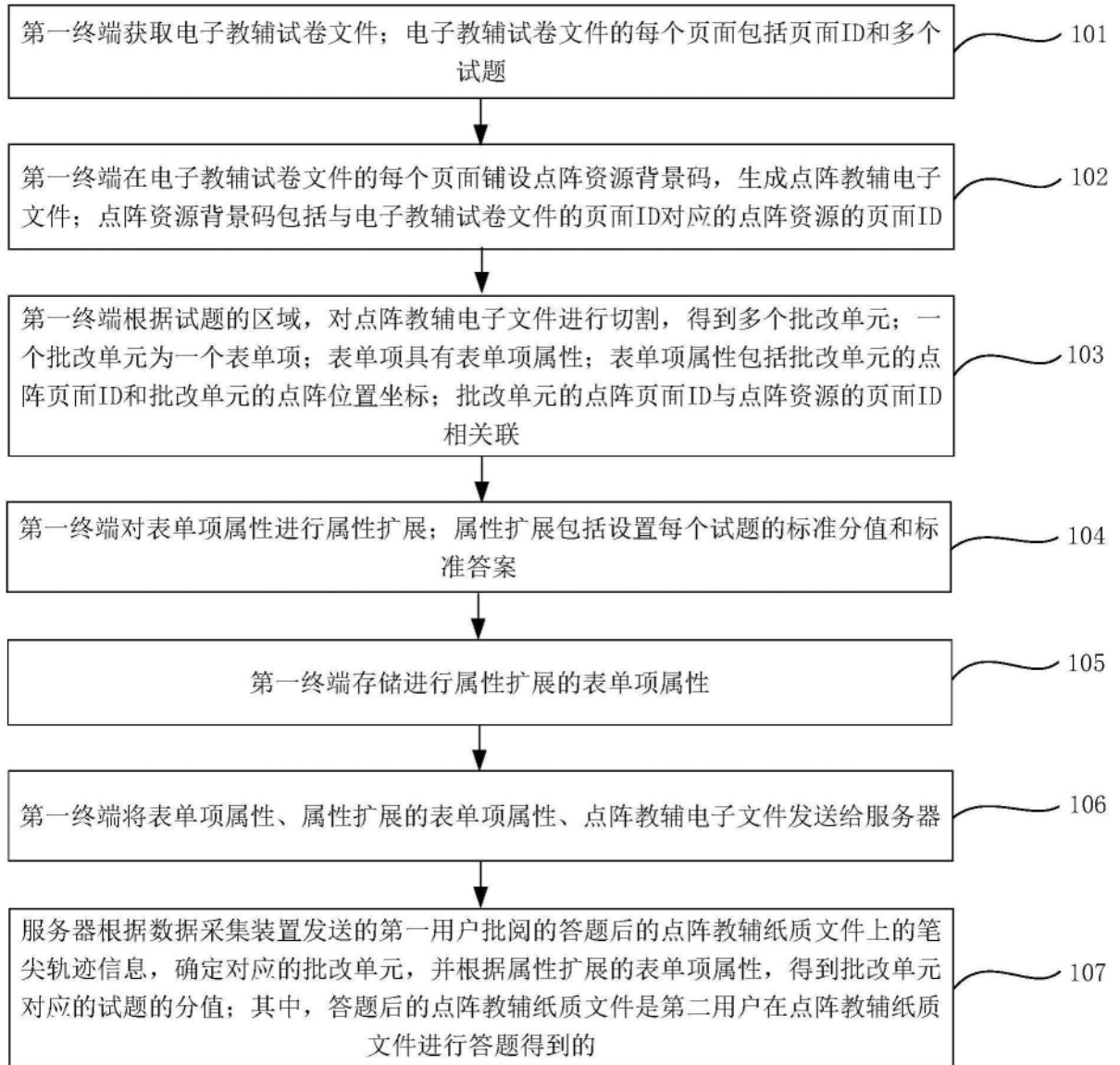


图1

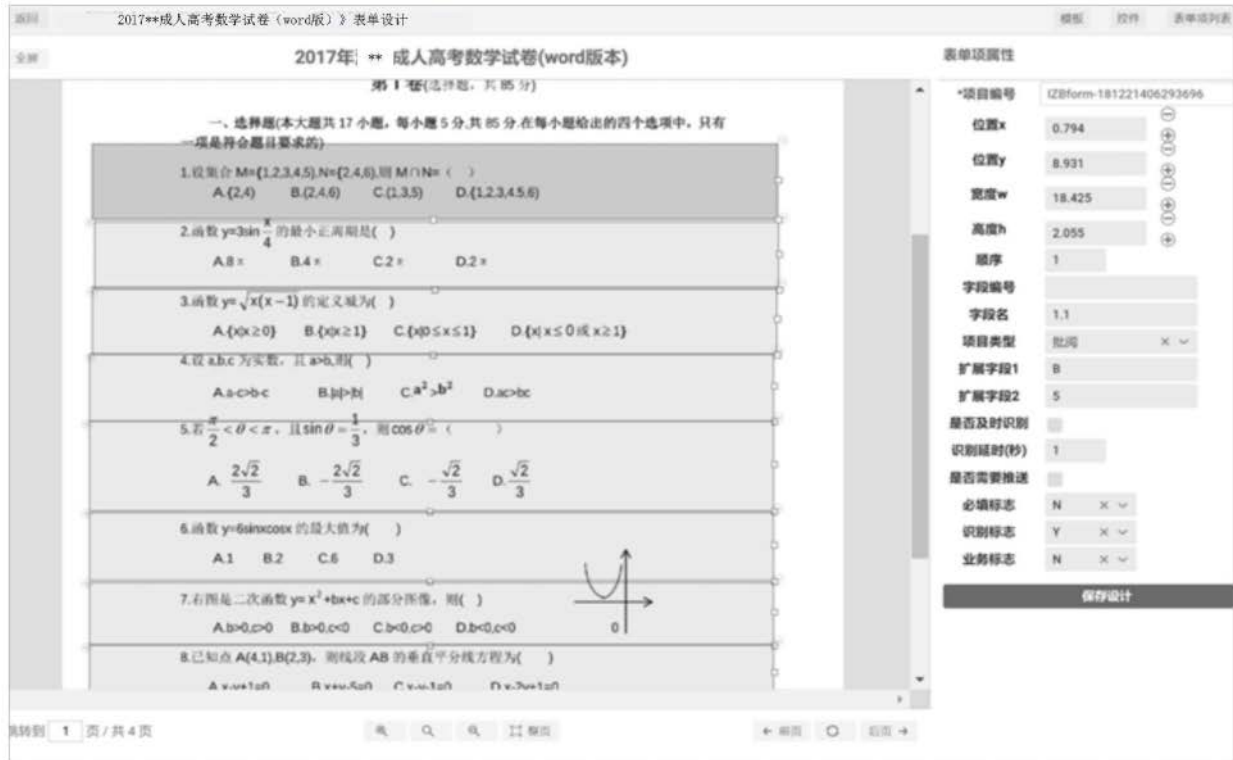


图2

| 项目类型 | 位置x        | 位置y       | 高度h       | 宽度w       | 必填标志 | 识别标志 | 业务标志 | 字段名  | 表单页 | 顺序 |
|------|------------|-----------|-----------|-----------|------|------|------|------|-----|----|
| 批阅   | 0.794      | 8.931     | 2.055     | 18.425    | N    | Y    | N    | 1.1  | 1   | 1  |
| 批阅   | 0.876      | 11.095    | 1.836     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.2  | 1   | 2  |
| 批阅   | 0.794      | 12.903    | 1.836     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.3  | 1   | 3  |
| 批阅   | 0.739      | 14.766    | 1.836     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.4  | 1   | 4  |
| 批阅   | 0.739      | 16.602    | 2.493     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.5  | 1   | 5  |
| 批阅   | 0.712      | 19.15     | 1.863     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.6  | 1   | 6  |
| 批阅   | 0.712      | 21.095    | 1.699     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.7  | 1   | 7  |
| 批阅   | 0.712      | 22.821    | 1.589     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.8  | 1   | 8  |
| 批阅   | 0.739      | 24.492    | 2.767     | 18.371    | N    | Y    | N    | 1.9  | 1   | 9  |
| 批阅   | 12.7581925 | 18.930467 | 1.3697878 | 2.7378096 | N    | Y    | N    | 新建字段 | 1   | 10 |
| 字母   | 13.196     | 1.288     | 2.52      | 4.846     | N    | Y    | N    | 1.10 | 2   | 1  |

图3

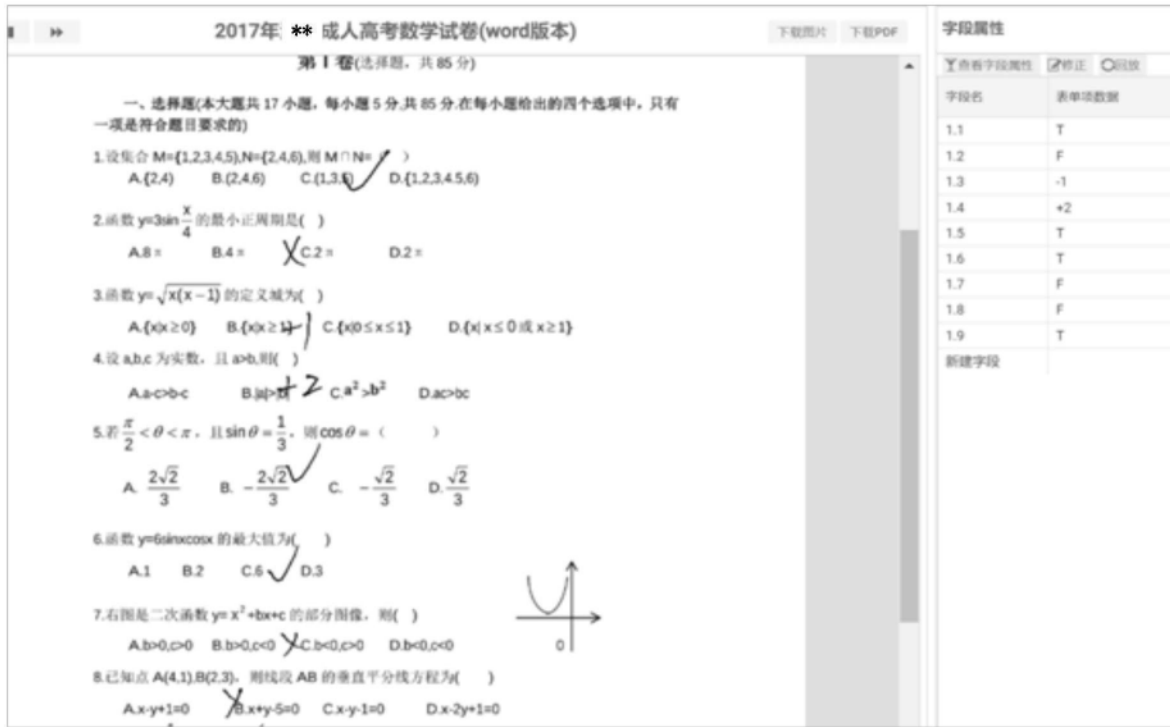


图4

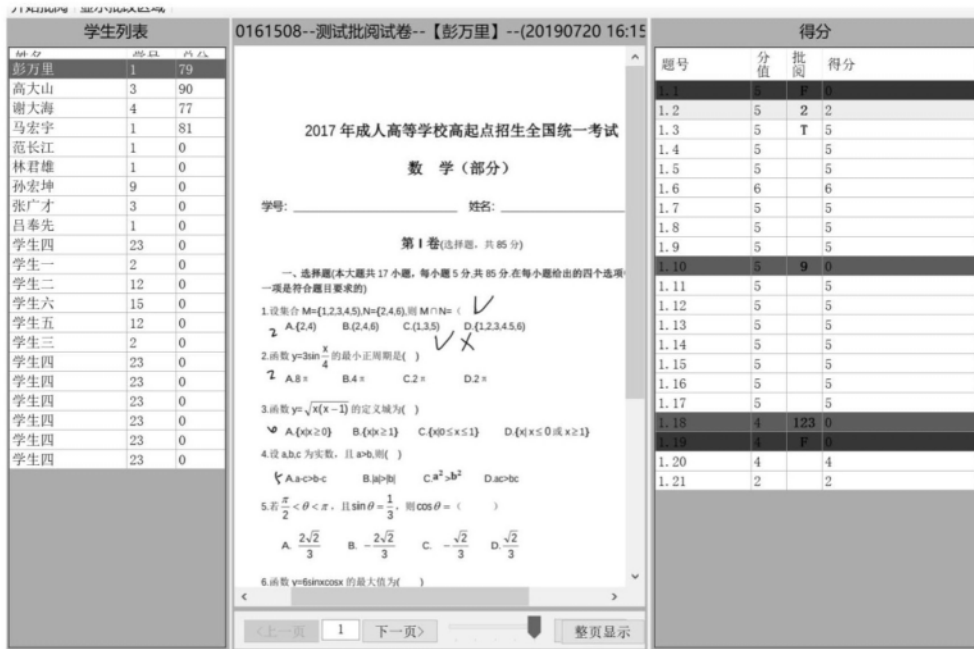


图5