



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106781784 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201710004114.7

(22)申请日 2017.01.04

(71)申请人 王骁乾

地址 200032 上海市徐汇区小木桥路101弄
15号602室

申请人 沈智韬 唐大伟 周毓旻

(72)发明人 王骁乾 沈智韬 唐大伟 周毓旻

(74)专利代理机构 北京律谱知识产权代理事务
所(普通合伙) 11457

代理人 黄云铎

(51)Int.Cl.

G09B 7/02(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

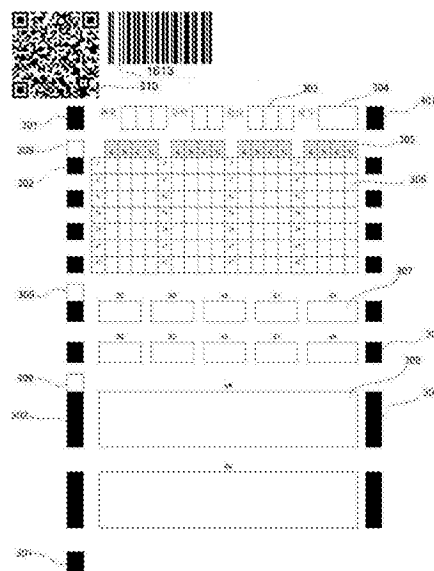
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

一种智能批改系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能批改方法及系统,该系统包括:在线试题登录系统、试题数据库模块、云端智能图像识别判题模块、答题纸云存储模块、教师在线评分系统、学生/试题分析系统、学生成绩数据库模块、家长通知系统,该系统可以有效提高教师的工作效率,协助教师和家长针对学生个体情况给出一套切实有效的提高学习成绩的方案,在收集一定量数据之后,系统除了保留原来功能外,系统数据库还可转变为教学大数据收集平台,为教学分析提供大数据服务。



1. 一种智能批改系统,其特征在于,包括:题纸生成装置、图像获取装置以及题纸识别和审阅装置,所述题纸生成装置用于基于预定模板生成目标题纸,所述图像获取装置用于获取答复后题纸的图像,所述题纸识别和审阅装置用于基于所述图像进行答案识别和审阅。

2. 根据权利要求1所述的智能批改系统,其特征在于,所述目标题纸中,为每种试题类型分配不同的答题区域;

所述题纸识别和审阅装置包括图像识别装置和在线评分系统,所述图像识别装置分别对不同试题类型进行答案识别或答案图像截取,所述在线评分系统基于所识别或截取的答案进行评分。

3. 根据权利要求2所述的智能批改系统,其特征在于,所述试题类型包括客观题和主观题,对于客观题,所述图像识别装置在目标答题区域中识别出所述客观题的答案,对于主观题,所述图像识别装置对每一道主观题的答题区域进行图像拆分。

4. 根据权利要求2所述的智能批改系统,其特征在于,智能批改系统还包括试题数据库,所述题纸生成装置包括:试题选择模块以及试题模板,所述试题模板包括试题区域和答题区域,所述答题区域允许进行答案的书写,优选地,所述答题区域具有边框,所述边框上具有预定格式的编码用以指示相应答题区域所对应的题号。

5. 根据权利要求2所述的智能批改系统,其特征在于,所述题纸识别和审阅装置还包括:试题分割模块以及显示模块,所述试题分割模块用于基于预定标识将每道试题进行分割,所述图像识别模块根据每道试题的类型识别出相应试题的答案或者提取出相应答案的图像,所述显示模块用于显示试题及相应答案。

6. 根据权利要求2所述的智能批改系统,其特征在于,所述题纸识别和审阅装置包括定位模块、图像处理模块、字符识别模块、涂改识别模块和判断模块,所述定位模块用于识别题纸中的定位标识,对题纸进行定位;所述图像处理模块用于对题纸图像进行校正和去噪,并对题纸中的预定形状的答题区进行识别;所述字符识别模块用于将预定试题的答题区域中的图像识别成字符信息;所述判断模块基于所识别出的字符信息与标准答案进行比对,并判断答题是否正确;所述涂改识别模块用于识别学生答题区域的涂改部分,并将涂改部分识别为无效答案。

7. 根据权利要求2所述的智能批改系统,其特征在于,还包括打印设备,所述图像获取装置采用扫描仪,所述扫描仪的输出纸槽与所述打印机的进纸槽相连,用以将所述扫描仪扫描后的题纸直接输送至所述打印机的进纸槽处。

8. 根据权利要求2所述的智能批改系统,其特征在于,所述题纸生成装置包括模板存储模块和模板编辑模块,所述模板存储模块中预存多种答题纸模板;所述模板编辑模块用于提供编辑页面以供用户对模板进行修改。

9. 根据权利要求2所述的智能批改系统,其特征在于,所述在线评分系统包括:置信度评估模块,所述置信度评估模块对于每一题都给出图像识别的置信度,将置信度数据存储于学生成绩数据库中,对图像识别置信度低于某个阈值的学生作答,所述在线评分系统按照相同题目将不同学生的答题图片截取并罗列出来,根据设定在一屏中显示若干张答题图片,使用者根据学生具体答题情况点选正确模式或点选错误模式,并通过人工横向对比进行批改;优选地,所述在线评分系统对客观题的批改包括两种模式:模式一,按同一题目罗

列学生作答图片,每屏按预定格式排列若干张,教师点选的地方出现叉或勾,弹出加分/扣分框,点选分值;模式二,把每道题分成若干标准得分步骤,教师点选其中符合加分或扣分的条款,并且具有输分功能,根据实际情况对学生得分进行修正。

10.一种利用权利要求1-9中任意一项所述的智能批改系统进行试卷批改的方法,其特征在于,所述方法包括:

(1)从目标试题库中选择预定量试题,生成题纸,所述题纸包含试题区域和答题区域,所述答题区域允许进行答案的书写,所述题纸上包含定位标识;

(2)将所述题纸交付目标人群进行试题答复;

(3)收集答复后的题纸,并对所述题纸进行扫描;

(4)基于试题类型对所述目标题纸上的不同试题进行答案识别或答题区域图像提取;

(5)基于所识别的答案或答题区域图像,对答题结果进行判断评分。

一种智能批改系统

技术领域

[0001] 本发明涉及教学辅助器材领域,具体涉及一种智能批改系统。

背景技术

[0002] 随着计算机技术的迅速发展,人工智能在不同领域已经得到越来越多的应用,利用计算机技术帮助人们提高日常工作效率的事例屡见不鲜。而目前K12学校教育的信息化发展相对较慢,教师授课的教学环节虽然已经出现了多媒体投影、电子白板等信息化技术,但教师布置作业、收作业和批改作业的方式还是非常传统,对作业和考试试卷的批改相较十几年前并无太大差别。教师花费了很大一部分时间在批改作业和试卷上面,然而题目的很大一部分构成是以选择题、是非判断题、填空题为主的客观题。很多学校虽然配备了比较昂贵的传统红外扫描阅卷机,但是其需要专用答题卡,且答题卡的制作成本也比较高,所以这些设备一般只有在比较重要的考试中才会用到。

[0003] 因此,现有的阅卷机并不适合日常学生的普通测试的阅卷以及日常作用的批改。

[0004] 目前,市场上也存在个别的阅卷系统。但是现有的阅卷系统都存在一个普遍的问题,就是对于客观题,尤其是选择题而言,其都需要针对不同的选择答案准备不同的涂覆区域,比如,分别为A、B、C、D四个选项设定4个不同的涂抹框,学生需要将自己的答案进行涂抹,然后后续的阅卷系统根据学生所涂抹的区域进行识别,进而进行答案正误的批改。但是,采用这种方式,往往需要单独开辟出一块比较大的区域,以便尽量将ABCD四个选项的涂抹区域区分开来,避免出现误判,此外,采用这种方式,学生在答题时不能直接进行ABCD等选项的书写,而只能将所选选项在目标框中进行涂覆,这个过程就需要进行思路的转换,既浪费时间又容易出错。

[0005] 此外,目前现有的阅卷系统均不能实现真正的横向批阅,现有系统都是对于每一道或几道大题(包含若干小题)分配给不同的老师,每个老师需要掌握所分配给其的每一道题的状况,然后对每个学生所回答的答案逐题的进行答复。

发明内容

[0006] 针对上述问题,本发明希望提供了一种不仅能够适用于正规考试,而且可以用于对学生的日常测试以及作业的批改系统。而且,本发明希望该批改系统能够解决上面现有批改系统所存在的问题,即不需要在对答案进行涂抹,而是直接进行答案的书写,不需要专用的答题卡,只需要普通的纸张。本发明的系统用于学生作业和试卷的批改,以及对学生个体和整体学习情况的数据收集和分析。

[0007] 具体而言,一方面本发明提供一种智能批改系统,其特征在于,包括:题纸生成装置、图像获取装置以及题纸识别和审阅装置,所述题纸生成装置用于基于预定模板生成目标题纸,所述图像获取装置用于获取答复后题纸的图像,所述题纸识别和审阅装置用于基于所述图像进行答案识别和审阅。

[0008] 进一步地,所述目标题纸中,为每种试题类型分配不同的答题区域;

[0009] 所述题纸识别和审阅装置包括图像识别装置和在线评分系统,所述图像识别装置分别对不同试题类型进行答案识别或答案图像截取,所述在线评分系统基于所识别或截取的答案进行评分。

[0010] 进一步地,所述试题类型包括客观题和主观题,对于客观题,所述图像识别装置在目标答题区域中识别出所述客观题的答案,对于主观题,所述图像识别装置对每一道主观题的答题区域进行图像拆分。

[0011] 进一步地,智能批改系统还包括试题数据库,所述题纸生成装置包括:试题选择模块以及试题模板,所述试题模板包括试题区域和答题区域,所述答题区域允许进行答案的书写,优选地,所述答题区域具有边框,所述边框上具有预定格式的编码用以指示相应答题区域所对应的题号。

[0012] 进一步地,所述题纸识别和审阅装置还包括:试题分割模块以及显示模块,所述试题分割模块用于基于预定标识将每道试题进行分割,所述图像识别模块根据每道试题的类型识别出相应试题的答案或者提取出相应答案的图像,所述显示模块用于显示试题及相应答案。

[0013] 进一步地,所述题纸识别和审阅装置包括定位模块、图像处理模块、字符识别模块、涂改识别模块和判断模块,所述定位模块用于识别题纸中的定位标识,对题纸进行定位;所述图像处理模块用于对题纸图像进行校正和去噪,并对题纸中的预定形状的答题区进行识别;所述字符识别模块用于将预定试题的答题区域中的图像识别成字符信息;所述判断模块基于所识别出的字符信息与标准答案进行比对,并判断答题是否正确;所述涂改识别模块用于识别学生答题区域的涂改部分,并将涂改部分识别为无效答案。

[0014] 进一步地,还包括打印设备,所述图像获取装置采用扫描仪,所述扫描仪的输出纸槽与所述打印机的进纸槽相连,用以将所述扫描仪扫描后的题纸直接输送至所述打印机的进纸槽处。

[0015] 进一步地,所述题纸生成装置包括模板存储模块和模板编辑模块,所述模板存储模块中预存多种答题纸模板;所述模板编辑模块用于提供编辑页面以供用户对模板进行修改。

[0016] 进一步地,所述在线评分系统包括:置信度评估模块,所述置信度评估模块对于每一题都给出图像识别的置信度,将置信度数据存储于学生成绩数据库中,对图像识别置信度低于某个阈值的学生作答,所述在线评分系统按照相同题目将不同学生的答题图片截取并罗列出来,根据设定在一屏中显示若干张答题图片,使用者根据学生具体答题情况点选正确模式或点选错误模式,并通过人工横向对比进行批改;优选地,所述在线评分系统对客观题的批改包括两种模式:模式一,按同一题目罗列学生作答图片,每屏纵向排列若干张,教师点选的地方出现叉或勾,弹出加分/扣分框,点选分值;模式二,把每道题分成若干标准得分步骤,教师点选其中符合加分或扣分的条款,并且具有输分功能,根据实际情况对学生得分进行修正。

[0017] 另一方面,本发明提供一种利用所述的智能批改系统进行试卷批改的方法,其特征在于,所述方法包括:

[0018] (1) 从目标试题库中选择预定量试题,生成题纸,所述题纸包含试题区域和答题区域,所述答题区域允许进行答案的书写,所述题纸上包含定位标识;

- [0019] (2) 将所述题纸交付目标人群进行试题答复；
- [0020] (3) 收集答复后的题纸，并对所述题纸进行扫描；
- [0021] (4) 基于试题类型对所述目标题纸上的不同试题进行答案识别或答题区域图像提取；
- [0022] (5) 基于所识别的答案或答题区域图像，对答题结果进行判断评分。
- [0023] 在一种优选实现方式中，所述显示模块将相同试题的答案同时显示。
- [0024] 在另一种优选实现方式中，对于单个字母或符号为答案的客观题，通过横向对比法对置信度不高的答案进行人工校对，纠正电脑改错的地方，比如：答案是B的话，人工在屏上点选出不是B的答案。
- [0025] 在另一种优选实现方式中，所述图像处理模块先对学生作答的图像进行聚类分析（把具有相似图形的答案归在一起），然后再根据答案的复杂程度对学生作答图片进行图像复杂度计算，并按复杂度从低到高的次序排列显示，例如：空白的（学生没做留白）图片放最前面排列显示以供点选批改，接下来是显示写了一点答案的图片，再接下来是显示写了多一点答案的图片，再接下来是显示写了更多一点答案的图片，依此类推。将相似答案集中显示并按复杂度依次排列更加方便人工阅卷。
- [0026] 有益效果
- [0027] 本发明只需要用普通打印机打印普通纸张来制作合适的答题纸，利用现有的图像识别以及最近火热的深度学习技术，将批改客观题的工作交给算法，把教师从重复繁重的“对答案”的过程中释放出来，同时我们的发明还给教师带来横向对比批改除选择题、判断题以外任何题型的全新体验，大幅提高教师的工作效率。由于我们的发明成本低廉，除了可以取代传统的红外扫描阅卷机在考试阅卷中的作用，也非常适合应用于教师的作业批改环节。当然，我们的发明并不局限于帮助教师批改作业和试卷，我们更提供将线下答题信息转录到线上文字符号等内容的服务，帮助教师进行教学大数据的收集和分析，让教师能更全面地掌握学生的学习情况，让家长能更清楚地了解学生知识掌握的薄弱环节，让学生能更明白自己需要强化的方向，让他们能有的放矢，帮助学生提高学习效率。

附图说明

- [0028] 图1为本发明系统的架构示意图；
- [0029] 图2示出了选择题、判断题为手写字母的答题纸模板；
- [0030] 图3示出了选择题、判断题为填涂标记的答题纸模板；
- [0031] 图4示出了填空题答题辅助线及涂改识别；
- [0032] 图5示出了填空题横向对比人工批改界面；
- [0033] 图6示出了计算题、问答题等可以细化标准得分步骤的客观题横向对比人工批改界面；
- [0034] 图7示出了作文题等主观题横向对比人工批改界面；
- [0035] 图8示出了由自动扫描仪、自动打印机和连接控纸滑槽构成的自动批改机；
- [0036] 图9示出了通过触摸式点选托盘进行判题的示例；
- [0037] 图10示出了含有条形码/二维码/数字/字母编号的答题框及答题框组合，每个答题框有三个明显的实心圆点，处在顶点位置，方便定位。

[0038] 图11示出了答题框外侧不同方位线段对应的题号编码规则及三个不同题号的例子。

[0039] 图12示出了学生自定义答题框的实例,其在作业本上用红线画出一个封闭的答题区域,答题区域内部再画出一个写有题号的定位矩形。

[0040] 附图标记:

[0041] [201] 答题纸定位符

[0042] [202] 答题框定位符

[0043] [203] 得分汇总栏,汇总每一部分得分

[0044] [204] 总分栏

[0045] [205] 选择题、判断题答题框

[0046] [206] 填空题答题框

[0047] [207] 计算题、问答题、主观题答题框

[0048] [208] 得分框,所属部分得分,也可用于教师人工批改时手写分数,再利用图像识别技术获取分数信息计算得分

[0049] [209] 考试信息二维码和条形码(如:2016年第1学期第3次考试,1613)以及答题纸编号(答题纸ID)

[0050] [301] 答题纸定位符

[0051] [302] 答题框定位符

[0052] [303] 得分汇总栏,汇总每一部分得分

[0053] [304] 总分栏

[0054] [305] 选择题、判断题答题选项指示区

[0055] [306] 选择题、判断题答题框,学生可以在相应区域标记,如:打勾√、画圈○、画三角△、填涂等等,如果是判断题,可以在答题前约定一个字母作为T(表示正确),另一个字母作为F(表示错误),学生在相应字母下标记答题

[0056] [307] 填空题答题框

[0057] [308] 计算题、问答题、主观题答题框

[0058] [309] 得分框,所属部分得分,也可用于教师人工批改时手写分数,再利用图像识别技术获取分数信息计算得分

[0059] [310] 考试信息二维码和条形码(如:2016年第1学期第3次考试,1613)以及答题纸编号(答题纸ID)

[0060] [401] 填空题答题框

[0061] [402] 英文单词答题辅助线,单个字母必须写在相应线段的相应位置,帮助提高图像识别准确率

[0062] [403] 涂改作答,系统自动识别作为无效作答

[0063] [404] 最终有效作答

[0064] [501] 第41题正确答案提示

[0065] [502] 正确(√)模式/错误(×)模式切换,正确模式下点选所有正确的作答,错误模式下点选所有错误的作答

[0066] [503] 正确作答数据库和错误作答数据库,正确作答数据库包含所有正确的学生

作答,错误作答数据库包含所有错误的学生作答,可以从这两个数据库中更正误操作或误判题情况

[0067] [504] 第41题,每个学生的作答图像整齐排列

[0068] [505] 下一屏/下一题键,当该屏页面判题完成,可以进入下一屏浏览学生的作答图像进行判题,当学生人数超过一屏显示容量时需要用到下一屏功能,如果对第41题所有学生作答批改完毕,点击该键就可以进入下一题直至所有题目全部批改完毕结束

[0069] [506] 退回键,撤回上一步操作

[0070] [601] 第51题正确答案提示,分2个标准得分步骤

[0071] [602] 正确(√)模式/错误(×)模式切换,正确模式下点选任意标准得分步骤给予相应的加分,错误模式下点选任意标准得分步骤给予相应的扣分

[0072] [603] 正确作答数据库和错误作答数据库,正确作答数据库包含所有正确的学生作答,错误作答数据库包含所有错误的学生作答,可以从这两个数据库中更正误操作或误判题情况

[0073] [604] 第51题,每个学生的作答图像纵向排列

[0074] [605] 下一屏/下一题键,当该屏页面判题完成,可以进入下一屏浏览学生的作答图像进行判题,当学生人数超过一屏显示容量时需要用到下一屏功能,如果对第51题所有学生作答批改完毕,点击该键就可以进入下一题直至所有题目全部批改完毕结束

[0075] [606] 退回键,撤回上一步操作

[0076] [701] 第52题得分框,需要批改人输入相应分值

[0077] [702] 得分微调键,每点击一次上升键加0.5分,每点击一次下降键扣0.5分

[0078] [703] 评语框,对学生作答给予评价

[0079] [704] 正确(√)模式/错误(×)模式切换,正确模式下圈划处表示赞同观点,错误模式下圈划处表示不赞同观点

[0080] [705] 正确作答数据库和错误作答数据库,正确作答数据库包含所有正确的学生作答,错误作答数据库包含所有错误的学生作答,可以从这两个数据库中更正误操作或误判题情况

[0081] [706] 第52题,每个学生的作答图像纵向排列,批改人可以在图像上圈划留下批改痕迹

[0082] [707] 下一屏/下一题键,当该屏页面判题完成,可以进入下一屏浏览学生的作答图像进行判题,当学生人数超过一屏显示容量时需要用到下一屏功能,如果对第52题所有学生作答批改完毕,点击该键就可以进入下一题直至所有题目全部批改完毕结束

[0083] [708] 退回键,撤回上一步操作

[0084] [801] 自动扫描仪

[0085] [802] 扫描仪进纸槽

[0086] [803] 扫描仪进纸口

[0087] [804] 扫描仪出纸口

[0088] [805] 垫高底座

[0089] [806] 滑槽,连接扫描仪的出纸口和打印机的进纸口

[0090] [807] 调节支架,控制调节挡板和滑槽的距离

[0091] [808]滑槽出纸口,通常一次只允许一张答题纸通过,从扫描仪出来的答题纸会按次序叠放在滑槽中,每次都是最下面的那张答题纸进入打印机的进纸口

[0092] [809]调节挡板,把除去最下面的答题纸以外的所有答题纸挡住,不让他们下滑通过

[0093] [810]自动打印机

[0094] [811]进纸口

[0095] [812]出纸口

[0096] [813]出纸槽,所有打印完的答题纸按次序叠放在出纸槽上

[0097] [901]接触点,[902]减1分,[903]画圈,[904]减2分,[905]减3分,[906]下划波浪线,[907]编辑评语批注,[908]加2分,[909]加1分,[910]下划直线,[911]叉

具体实施方式

[0098] 以下结合附图及其实施例对本发明进行详细说明,但并不因此将本发明的保护范围限制在实施例描述的范围之中。

[0099] 如图1所示,本实施例中的智能批改系统包括:题纸生成装置1、图像获取装置2和题纸识别和审阅装置3。

[0100] 题纸生成装置1和题纸识别和审阅装置3可以在云服务器上实现,图像获取装置2可以为扫描仪、摄影器或者其他用户端设备。

[0101] 题纸生成装置1包括在线试题登录系统1-1、答题纸云存储1-2、试题数据库1-3,题纸识别和审阅装置3包括:智能图像识别判题系统3-1、教师在线评分系统3-2、学生/试题分析系统3-3、学生成绩数据库3-4、答案录入模块3-5。答题纸基本样式如图2和图3所示。需要说明的是,虽然在本实施例中,上述各个模块分别在题纸生成装置1和题纸识别和审阅装置3内形成,但是本领域技术人员应该理解,上述模块的实现位置可以变化或者独立存在。

[0102] 图像获取装置2在用户客户端上实现。用户客户端的基本功能包括答题纸扫描、其他具有图像摄取功能设备的答题纸扫描、访问/浏览/查阅/打印批改分析结果、家长通知。用户客户端还可以具有与题纸生成装置1通信的功能,以便远程利用题纸生成装置1进行试题的生成。或者用户客户端可以集成题纸生成装置1。

[0103] 答题纸云存储中可以为教师提供一个或若干个普适版的答题纸模板(例如:包含30道选择题、30道填空题和5道问答题的模板1,亦或是包含40道选择题、20道填空题和3道问答题的模板2,或者是模板3、模板4等等)。教师如果可以在这些普适模板中找到一个答题纸模板,使其相应部分(如:选择题部分、填空题部分等)的答题区域的个数大于或者等于试卷中相应部分的题目的个数,那么这个答题模板就被认为是一个可用的模板。这就好比国家正规考试中用到的答题卡,这些答题卡规格统一,答题区域个数一般都大于实际考试中试卷上的题目数。如果教师发现普适模板都不可用,则需要重新进行答题纸的设计。题纸生成装置1提供一个便捷的答题纸生成模块,教师在运行这个模块时,题纸生成装置1通过用户客户端的显示设备提示用户先勾选题目类型(如:选择题、填空题、判断题、问答题等),然后用户键入题目个数,依此类推完成所有题目的设定,然后点击完成并生成按钮,题纸生成装置1会自动根据用户的设定进行最优化的排版。

[0104] 最终排版的样式涵盖两种模式:如图2所示的手写体答案模式和如图3所示的填

涂/标记答案模式,它们包含定位符(201、202、301、302)、得分栏(203、303)、总分栏(204、304)、题号提示和答题框(205、206、207、305、306、307、308)、供教师填写的得分框(208、309)以及考试信息条形或二维编码(209、310)。

[0105] 教师采用本发明的系统生成答题纸后打印所需的份数,发给学生填写,学生作答完毕后收回答题纸,教师将成叠的答题纸放入扫描仪中批量扫描,利用云端系统的图像识别模块对答题纸上的试卷信息(如:考试名称序号、考生姓名、学号等)进行识别并将其用于图片文件的编号命名中,扫描的图片将通过用户客户端存储到云端系统中,这便完成了线下内容到线上内容的初步转换。

[0106] 教师登入用户客户端,将选择题、判断题等以单个字符作为答案的题型的标准答案录入到题纸识别和审阅装置3中。这个过程可以是教师手动输入,也可以是利用系统的图像识别模块对印有标准答案的印刷体或者写有标准答案的手写体进行文字识别并提取保存到相应存储位置。此外,教师也可以根据个人意愿录入填空题部分的标准答案。题纸识别和审阅装置3可以将填空题的答案与从相应识别区域识别出的字符进行比对,进而对这部分题目自动判题。或者,题纸识别和审阅装置3可以将标准答案与学生答题图像进行并列显示,通过人工比对判题的方法对其正误进行判断。题纸识别和审阅装置3包括学习模块,学习模块接收人工处理的答题图像和判断结果,采用深度学习的算法,对填空题的手写答案进行识别训练,随着样本的积累和算法技术的进步,学习模块对填空题的自动判题正确率会有所提高,这样学习模块的自动判题范围就可以涵盖填空题部分。

[0107] 学习模块自动对每一张扫描的图片进行分析处理,其过程大致是这样的:

[0108] (1).通过图像处理模块,先将答题框识别出来,将答题框连同框内答案一并提取出来,以图片形式保存下来,按题目类型和题号对文件名进行编号。

[0109] (2).先对以单个字母作为答案的选择题、判断题等题型进行分析处理,通过文字识别模块对上述相应编号的图片进行文字识别和提取,并与教师事先录入的标准答案进行一一比对,相同判对,不同判错,将每张图片的对错信息保存到相应位置,这样便完成了对答题纸中部分题型的自动判题。

[0110] (3)然后题纸识别和审阅装置3将每一位同学对同一道题目的作答图片分配到人工判题模块,人工判题的题型有诸如填空题、计算题、简答题、问答题、作文等,如果有50个学生作答,那么每一道题目都有50张图片。图5是填空题的人工判题界面,云端系统根据用户所用设备(手机、平板、电脑等)每一屏显示相应数量的图片,并将题号和标准答案(501)显示在屏幕最上方,供判题人横向比对,判题人可以根据学生的作答情况点选勾/叉(502),勾表示正选模式(学生作答正确的比较多时用),叉表示逆选模式(学生作答错误的比较多时用)。正选模式下,判题人点选和标准答案不同的学生作答图片(504);逆选模式下,判题人点选和标准答案相同的学生作答图片(504)。题纸识别和审阅装置3根据判题人的判题操作将学生作答图片归类到正/误数据库储存下来。如果判题人发现误判,还可以点选访问正/误数据库(503),更正误判的题目。判完一屏题目,点击下一屏(505),或者可以点击上一屏(506)更正判题。

[0111] 图6是具有标准得分步骤的题目(如计算题、简答题等)的例子,假如题目有两个标准得分步骤(601),一屏罗列相应数量学生的作答图片(604)供教师横向判题,那么在正选模式下,判题人点选存在扣分步骤的学生作答图片,然后再点选需要扣分的步骤(601);在

逆选模式下,判题人点选存在正确步骤的学生作答图片,然后再点选需要加分的步骤(601)。图6的其他功能类似图5,一屏判完点击下一屏直到对所有学生作答图片判题完成。

[0112] 图7是问答题、作文题等具有大量文字描述的题型的例子,在正选模式下,判题人对相应的学生作答图片中的错误地方进行划线或画圈标注,题纸识别和审阅装置3会记录该模式下的标注相对于答题框的位置坐标,判题人在给分区域(701)输入得分,如有需要可以点击微调按钮(702)加0.5分或扣0.5分,还可以在评语区输入对题目的评语;在逆选模式下,判题人则可以对相应的学生作答图片中的出彩地方进行划线或画圈标注,云端系统会记录该模式下的标注相对于答题框的位置坐标,判题人在给分区域(701)输入得分,如有需要可以点击微调按钮(702)加0.5分或扣0.5分,还可以在评语区输入对题目的评语。图7的其他功能也类似图5和图6,一屏判完点击下一屏(707)直到对所有学生作答图片判题完成。

[0113] (4).教师人工判题完成后,题纸识别和审阅装置3会对每一位学生的试卷得分进行汇总计算并分析处理,并将结果存储于云端数据库中,教师可以将结果导出到电子文档中,还可以将电子文档打印成纸质文档供学生订正复习、保存归档等。学生的作答和判题痕迹(对勾错叉、标注等)一并被打印在纸质文档上,除了印有总得分及得分情况外,在合适的地方还印有云端系统对该学生试卷的一些分析,如:从扣分情况推断其需要补强的知识环节等。

[0114] (5).云端系统将对每一次考试(作业)的判题产生的数据存储在数据库中,供教师对学生进行横向(不同学生同一次考试)和纵向(同一学生多次考试)的数据分析,方便教师跟踪掌握每一个学生的学习情况以及总体学生的学习情况,教师可以将每一个学生的学习情况通过家长通知模块发送到家长客户端中供其家长掌握了解。在数据库中有一部分数据供深度学习手写体识别训练用,可以帮助云端系统提高填空题的判题准确率。教师还可以从数据库中分析学生的抄袭作弊情况。

[0115] 如图9所示,对于答案内容较多、文字较长的判题可以进行点选标注操作,拿iPad用户端举个例子,本发明的批改系统提供智能点划式的批改功能,方便教师在线判题。手指长按某处就会在某处出现一个选项托盘,其中的选项包括加减分(-1、-2、-3、+1、+2.....)、批改记号(下画直线、下滑波浪线、删除线、叉、圈.....)、评语批注(可以预先设定批改高频词,如:单词拼错、语法错误、语句不通、文不对题.....,也可以键入批注)等,这些选项分布在以手指长按某处为中心的不同方向上,当手指划向某个方向并提起离开屏幕时,相应方向的选项就会生效。例如,批改计算题的时候往往是找加分点,所以选项以加分+1、+2、+3.....为主;而在批改作文等主观题时,往往是找扣分点,所以选项以扣分-1、-2、-3.....为主。教师对学生作答的每一处完成扣分/加分后,系统自动计算该题得分情况。如果手指划向批改记号,那么手指还可以做后续操作(圈、划、勾、叉),系统根据手指触点的轨迹将这些记号显示在相应位置。如果手指划向评语批注,那么系统会将这些批注显示在手指长按某处附近的空白位置,通过实线或虚线连接标明对应关系(就像office word中的批注一样)。用户可以通过自定义来编辑管理选项托盘中的选项,以提高实际使用效率和操作的舒适度。

[0116] 如图10和11所示,可以对答题框进行特殊设计以供图像识别并对应到相应题号的题目。比如:

[0117] 1.每一个答题矩形框的三个顶点有实心的圆点,方便定位,在答题框的周边有题

号编码信息,可以在答题框的一侧或多侧贴近矩形边的外侧印有条形码标记题号;也可以是在矩形框某一侧外边印有一个二维码标记题号,或者将答题框置于一个二维码中某个不影响识别的区域。可以是单个答题框印有一个条形码或二维码,也可以是几个答题框组合在一起,在其中一个答题框的外侧印有一个条形码或二维码,而组合中的其他答题框会由系统根据其位置自动对应题号。利用条形码和二维码的好处是可以做冗余算法和校验,提高识别率。

[0118] 2. 每一个答题矩形框的三个顶点有实心的圆点,方便定位,在答题框的一侧或多侧贴近矩形边的外侧印有数字、字母或其他记号对应题号。其他记号可以有如下形式:事先约定矩形答题框左边的外侧一条线段代表数字1,上边的外侧一条线段代表数字2,右边的外侧一条线段代表数字5,下边的外侧一条线段代表数字10,假设左上右下分别有a、b、c、d条线段,那么这个答题框对应的题号是这些线段代表的数字求和,即 $a*1+b*2+c*5+d*10$,这样做的好处是让答题框显得不那么臃肿、不影响美观。对每个或者每几个答题框编号,这样就可以不拘泥于固定形式的答题纸,于是可以采用以下方式:利用高拍仪将整张空白的卷面(也可以是学生报等含有题目的纸张)拍下来,系统先预处理给出答题框位置和编号,人工再校对、标定答题框及题号,这样学生就可以在试题和答题区混排的题纸上作答,系统可以识别答题区域并进行后续处理。

[0119] 基于这种带题号编码的答题框,那么题纸的形式就可以更多样化,教师可以运用相应的手机APP对学生作答的题纸拍照,照片会上传云端,系统对答题框进行识别,并且对以单个字母或符号为答案的题目进行判题,最后在APP中显示学生错误作答的题号,教师可以根据这些题号手动在题纸上打叉,这样便省去了教师“对答案”判题的过程,也无需打印机打印批改结果。

[0120] 如图12所示,教师可以让学生在作业本上用红笔和直尺将每一道题的作答用红线包围起来,并在包围区域的某个角落画一个红色的矩形,这个矩形含有三个实心圆点以供定位,学生在矩形内工整地写上数字、字母题号,通过设备摄取作业本上的作答区域并以图片格式上传云端,系统通过图像识别对学生的作答区域和题号进行关联,于是教师就可以对每一道题目进行横向批改。

[0121] 扫描批改打印客户端作为前端的输入输出设备,可根据实际情况进行选配。扫描客户答题纸根据其属性可分为纸质答题纸和电子答题纸两种。纸质答题纸为学生实际答题所需用纸。其格式基于电子版本。电子版答题纸存储于云端的数据库中。拥有相关权限的人员可根据实际情况进行创建或修改,并可打印转换为纸质答题纸。

[0122] 本发明的系统还可以包括家长通知系统。

[0123] 软件客户端根据web系统的内容为基础集成到app中,并布置在web页面以及各大网上商城中。根据目前主流的移动平台,共分为IOS版本与Android版本的app提供下载。根据目前主流的系统平台,共分为(Windows、Mac、Linux)app提供下载。

[0124] 在线试题登录系统的大致功能分为:试题录入查询、试题结果查询、在线练习三大功能。功能权限基于账号权限(账号权限由系统管理员配置而成)。在web系统首页触发试题查询功能,有相关权限的账号进入查询界面。输入试卷编号,该编号作为整套试卷的关键字及索引存储在云端的数据库中。后台根据试卷编号从数据库中查询到相关试卷显示。在线试题登录系统首页设置试题录入功能,有相关权限的账号进入录入界面。首先输入试卷编

号(或自动生成流水编号)。然后录入试题编号及试题内容以及录入试题对应的标准答案。试题的编号将作为整道题目的关键字及索引。在线试题登录系统还将提供插入,删除按钮来增减题目。全部题目录入完毕后点击保存,将整套录入试卷保存到云端数据库中。对于录入的试卷,提供打印功能。在在线试题登录系统首页设置试题结果查询窗口,输入试卷编号,以及被查询人的班级,姓名学号等相关信息。系统后台将根据选择条件从数据库中获取匹配到的试题标准答案及学生答题信息,并进行即时批改分析,将批改结果显示在页面中。该结果提供打印功能,以方便线下分析或处理。在线试题登录系统首页还设置在线练习功能,可选择练习类型(完整试卷,选择题,填空题等),并选择重做原试卷或在线练习新试卷,web系统根据选择条件,从数据库中调出原试卷或分析登录账号的历史答题情况,自动分析并汇总出一套符合选择条件的试卷供在线作答。

[0125] 试题数据库模块基于云端数据库,所有的录入试题,在线答题,图像识别出的答题结果等均存储于此。

[0126] 批改机作为输入输出设备,可由常用扫描仪和常用打印机组合而成,也可使用批改专用一体机。由常用设备组合的批改机,在前端使用扫描仪将学生的专用答题纸扫描入电脑中(可扫描入web版或pc软件版的系统中)。系统通过图像识别模块获取答题纸中的数据,与存储于云端正确答案做比对,判断出答题结果的正确与否。并将批改结果及学生答题纸扫描件存储于云端。同时将批改结果覆盖写入答题纸的电子版本中,通过打印机打印。(打印机也可打印答题纸模板,在线试题等内容)。专用一体机可一体化完成上述工作,并将批改结果直接覆盖打印在答题纸原稿上。

[0127] 教师在线评分系统在操作时按照题目类型可将题目具体分为选择题与主观题两种。可在教师在线评分系统首页点选相关功能进入。针对于两种题型,教师都能输入题目编号及学生编号,从云端数据库中调取符合选择条件的不同学生的相同题目,罗列在屏幕上,在批改的同时进行横向比较。由于显示屏幕的尺寸问题,横向罗列的题目设有放大功能,教师可点击放大任意学生的任意题目,来进行更细致的批改。教师也可单独输入试卷编号及学生编号,针对于单一试卷进行批改。两种题型都配有备注功能,教师可通过电子笔或触摸屏的方式,来添加备注,针对于个人电脑版本的系统,也可选择键盘进行备注录入。选择题的主要批改工作由系统自动计算对比完成,教师只需针对有特定需要的题目进行备注即可。主观题教师可在批改前给每道题分成几个标准得分步骤并保存,图像识别批改时捕捉图像中的信息与教师设置的步骤关键字进行比较,实现自动批改功能。教师也可手动点选其中符合加分或扣分的条款,根据实际情况对学生答题进行手动批改或对自动批改结果进行修正。由于图像识别技术的准确度问题,教师可以在查看系统批改结果的同时,对自动批改的题目得分情况进行手动修改以期得到更符合实际情况的学生成绩。批改完毕后,将上述所有信息存储于云端数据库中,并将手动结果与图像识别的结果进行比较,使图像识别系统进行深度学习,提高图像识别的准确率。学生可以在查询结果时针对教师的备注信息再次进行备注并存储于云端数据库中。教师也可以进行相同操作来达到与学生交互的功能。在教师输入选择条件调取相关答题信息时,系统自动将数据存储在缓存区中,所有操作都针对于缓存区的数据进行,在点选保存按钮时将数据同步更新到云端数据库中。对于移动端,关闭app后再次打开提示时候继续上次操作。对于个人电脑端在退出app前提示是否需要保存。这种设计可避免在没有网络环境的情况下也能够保持工作。

[0128] 学生试题分析系统可根据登录账号的不同(教师与学生)分为两部分。可在智能批改系统首页点选相关功能进入。教师账号登陆后选择班级(多选),学生编号(多选),试卷编号(多选,可选),(额外加上题目难度等等选项)根据选择条件在数据库中调取相关信息进行分析,对学生整体(班级、学校)的题型、知识点等方面得分和失分情况进行分析。并将成绩及其分析结果以图形或列表形式呈现。同时系统会针对于选择的信息进行横向比较,将类似的结果以列表形式呈现,列表中可多选数个学生编号,确定后可从数据库中调出选择学生的答题情况进行横向比较,以此来判断是否有抄袭现象,并将判断结果存储到云端数据库中。如果教师账号选择单一学生选项或学生账号选择,则可对学生个体进行错题追踪,分析学生个体的优势项和劣势项,对学生个体的知识结构、知识点的掌握程度进行综合评价,每一题的得分率、失分率、试题难度、答题者水平高低区分度、试题信度、试题效度等数据进行追踪分析,并将成绩及其分析结果以图形或列表形式呈现。

[0129] 教师可在通知系统中在线通知家长或学生,如果家长或学生不在线,在线留言会保存在系统中并在家长或学生上线后提示。教师也可将批改或者分析结果以邮件形式,短信或者微信等其他方式发送给相关家长或学生。家长可根据相关信息逆向以相同操作反馈给教师并同时使用家长账号登录系统(家长账号权限基本等同于学生账号)进行查看分析出题等工作。

[0130] 批改系统中具有权限设置模块,所有账号的权限可由拥有管理员权限的账号进行客制化分配。同一账号可同时拥有多个权限对象。每个权限对象可细分到数据层级(例如:得分查看权限对象可细分到查看班级分数,查看年级得分)。

[0131] 数据库内包含两部分内容:试题数据库和学生成绩数据库。其架构基本一致,区别在于存储数据的类型不同。

[0132] 虽然上面结合本发明的优选实施例对本发明的原理进行了详细的描述,本领域技术人员应该理解,上述实施例仅仅是对本发明的示意性实现方式的解释,并非对本发明包含范围的限定。实施例中的细节并不构成对本发明范围的限制,在不背离本发明的精神和范围的情况下,任何基于本发明技术方案的等效变换、简单替换等显而易见的改变,均落在本发明保护范围之内。

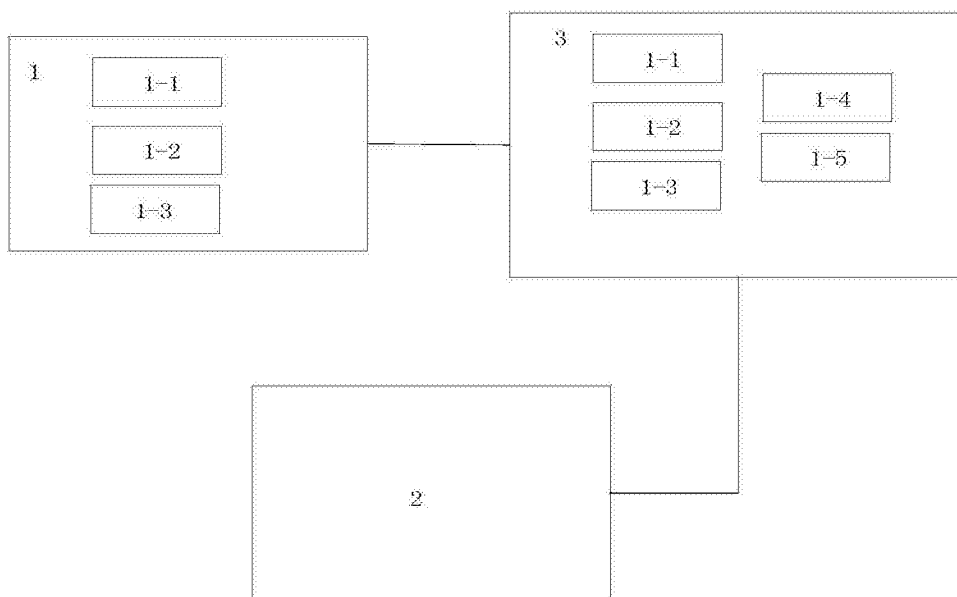


图1

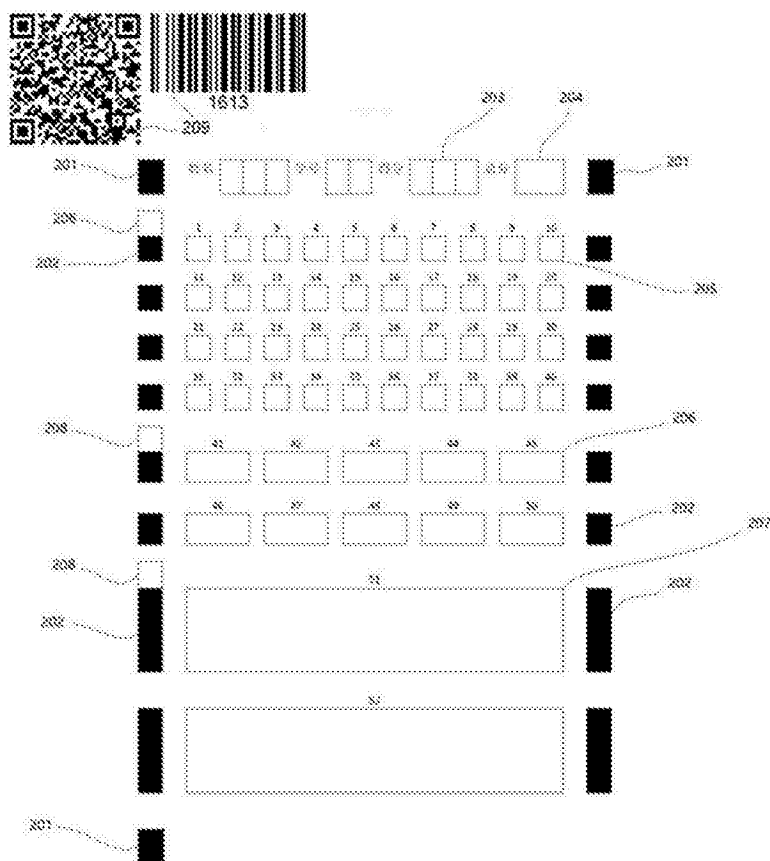


图2

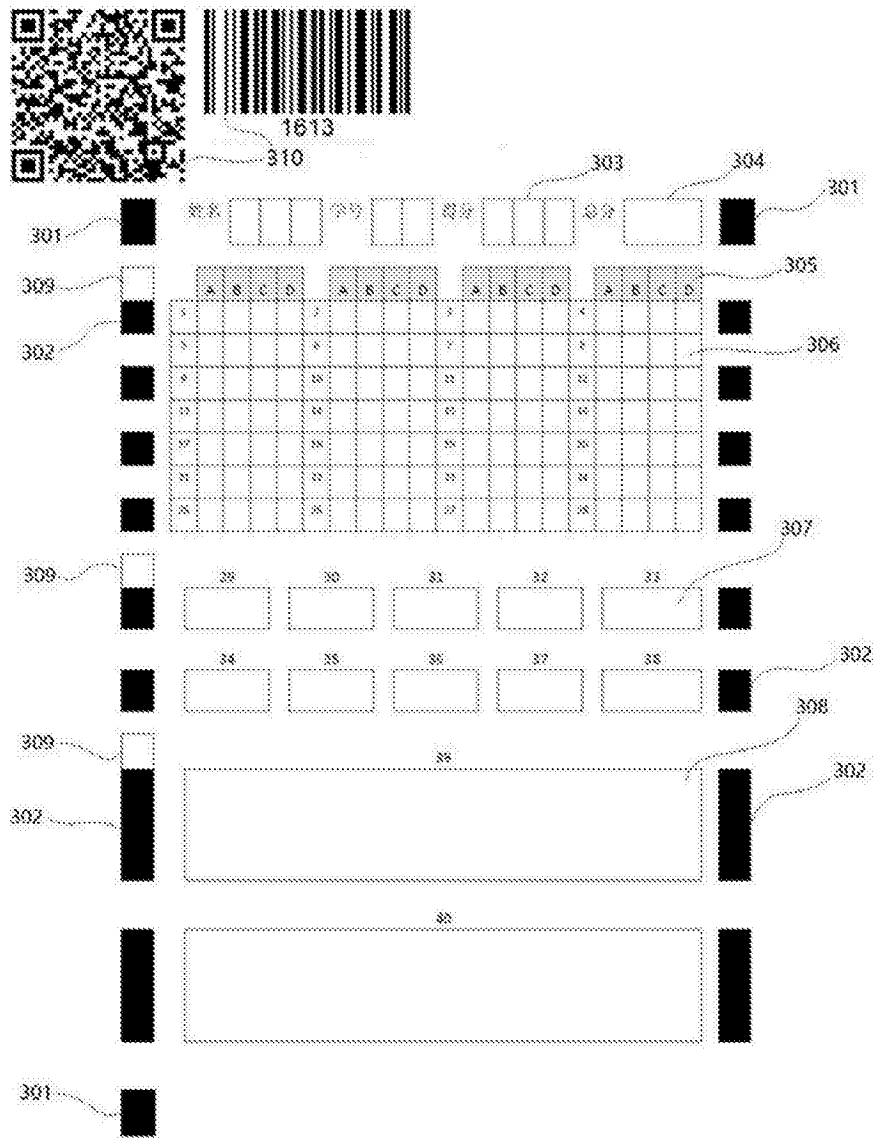


图3

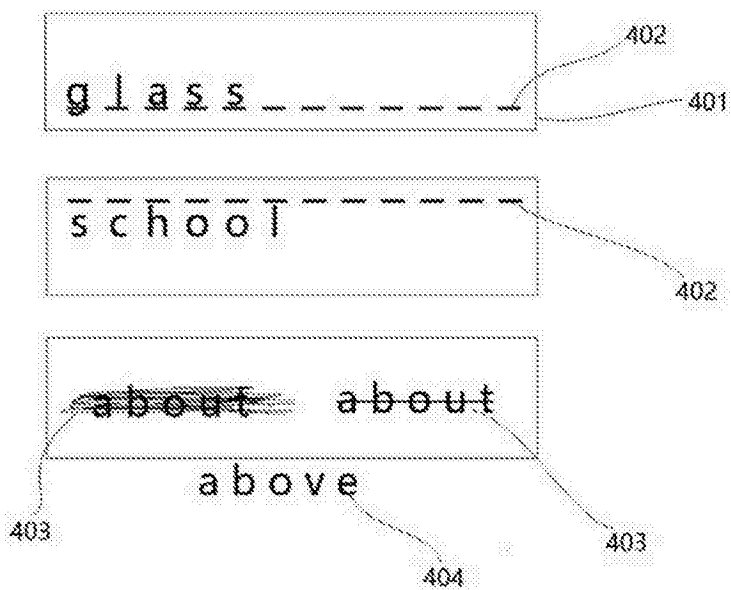


图4

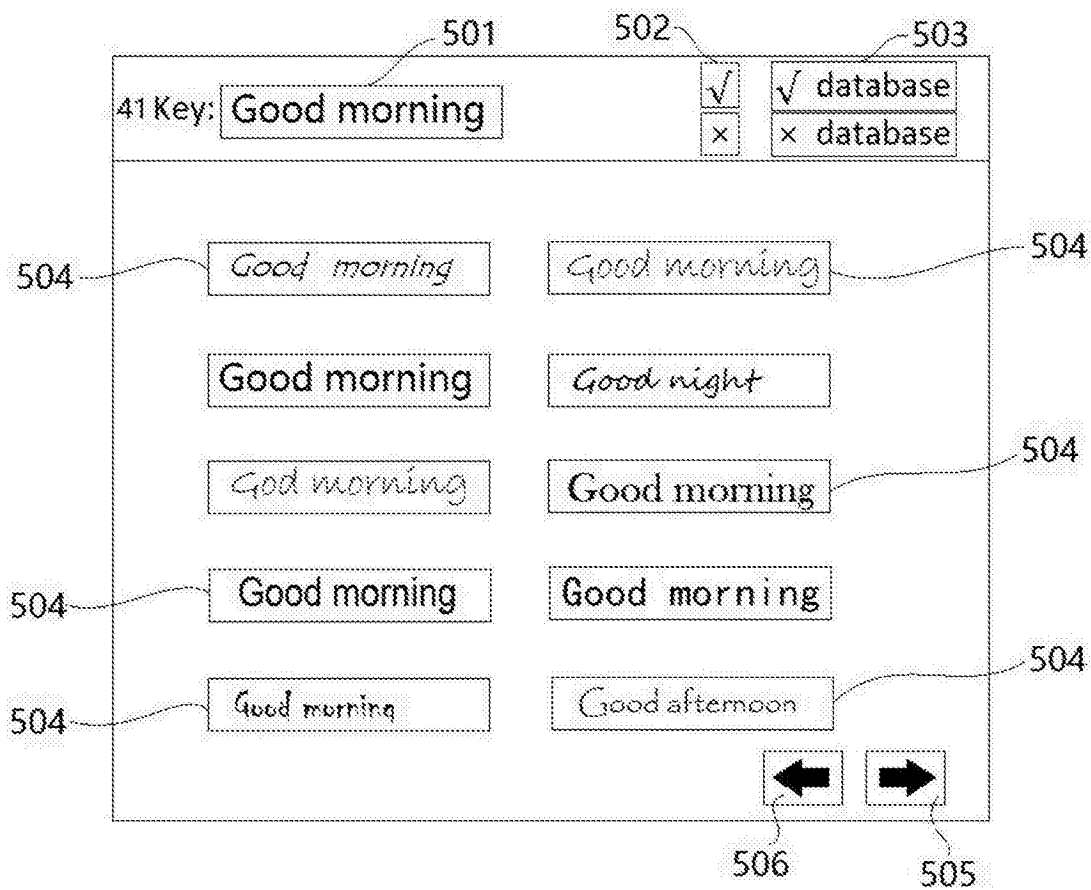


图5

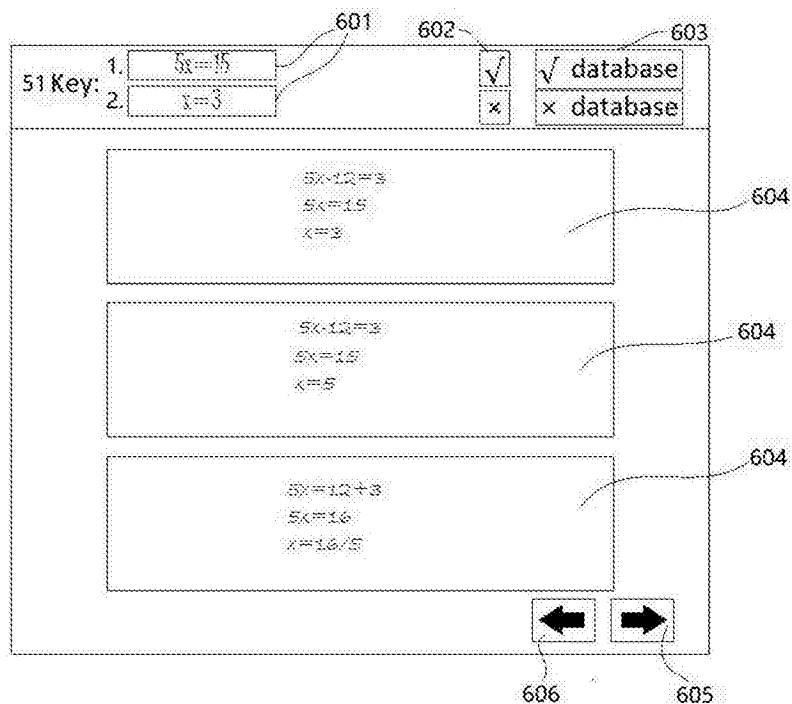


图6

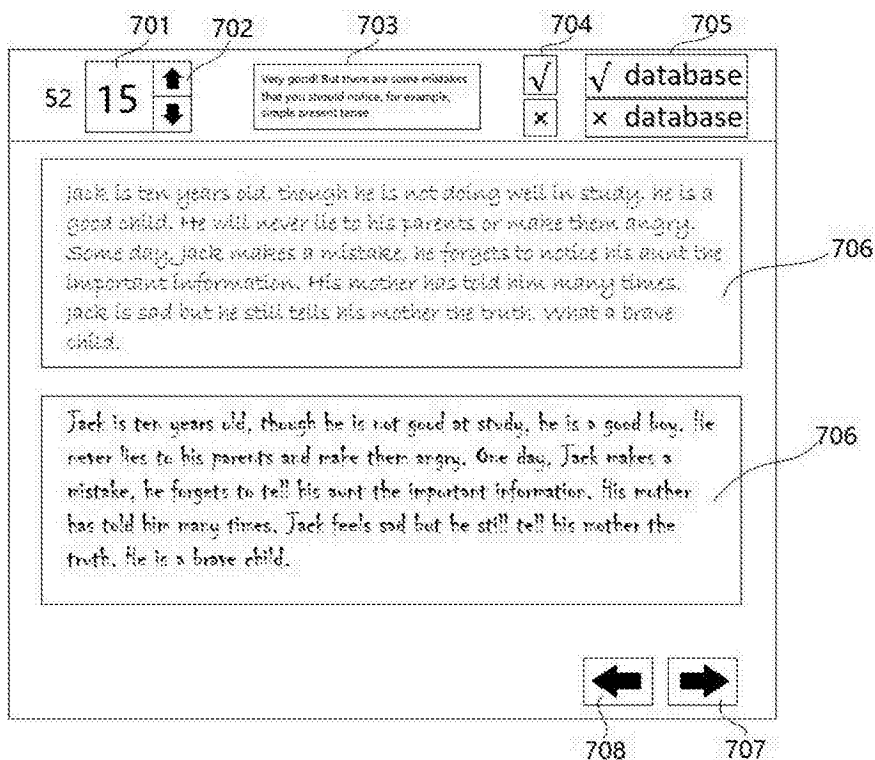


图7

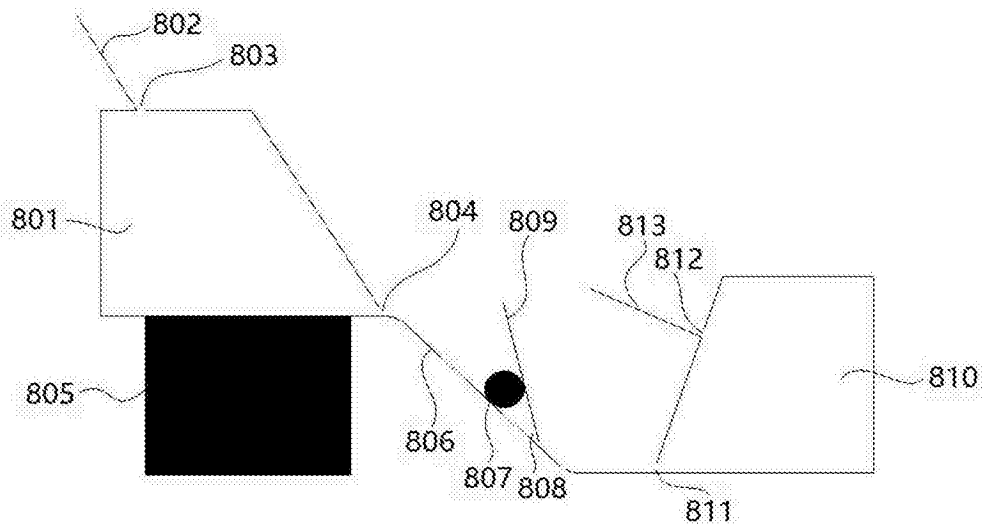


图8

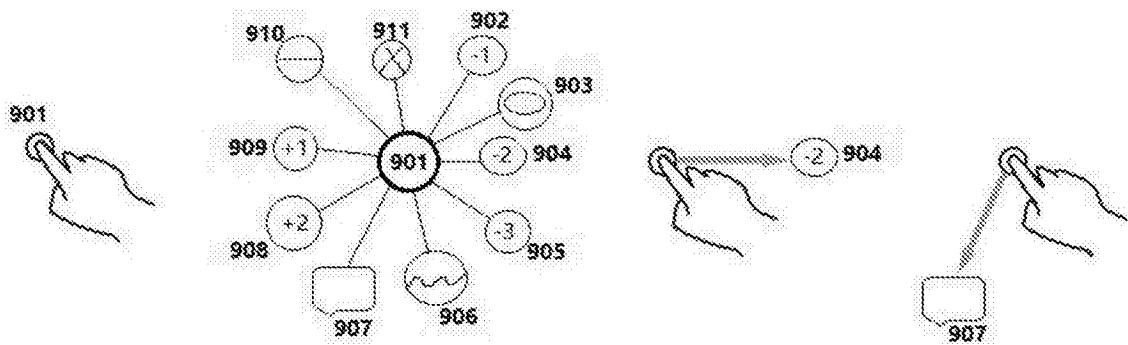


图9

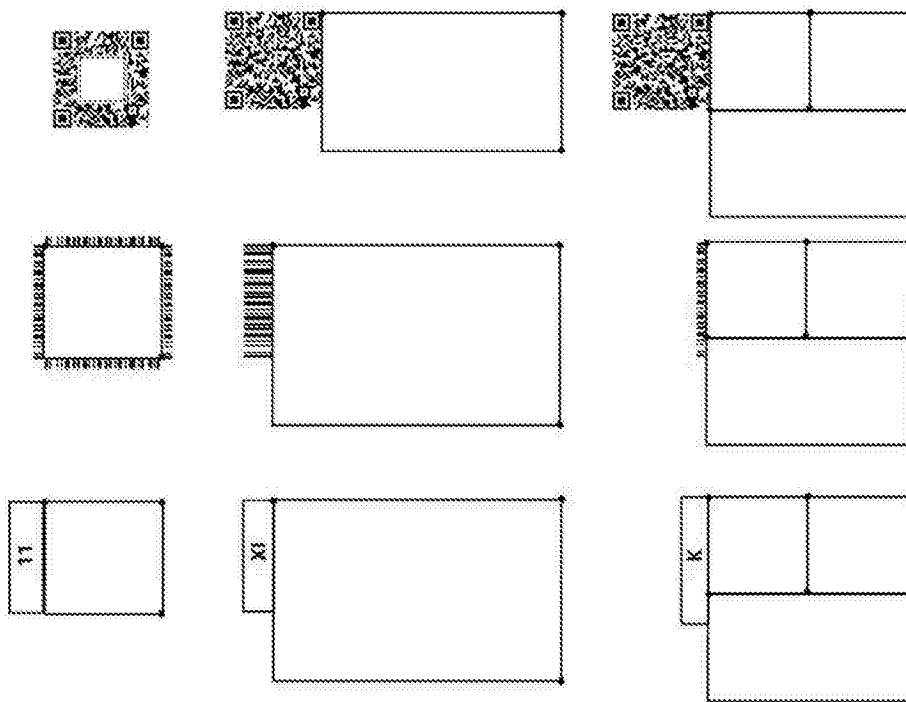


图10

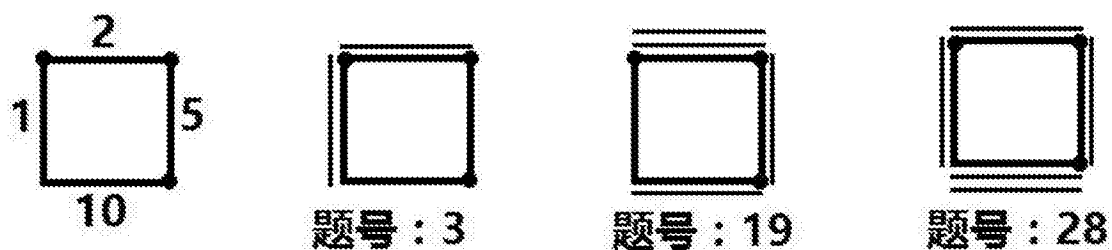


图11

12. 已知 $\begin{cases} 1+x=y \\ 1-2x=3y \end{cases}$ 求 x, y 的值。

解： 因为 $\begin{cases} 2+2x=2y \\ 1-2x=3y \end{cases}$

所以 $\begin{cases} x=-2/5 \\ y=3/5 \end{cases}$

图12