



第十四届全国大学生软件创新大赛

文档编号: SWC2021-T20210533-花生队



落笔云烟

Magpie's Pen

作品创新性分析报告

Version: V2.1.0



花生队

2021.05.20

All Rights Reserved

目录

1	痛点分析	1
1.1	痛点概述	1
1.2	相关工作	1
2	项目创新点	3
2.1	技术性创新点	3
2.2	功能性创新点	3
3	竞品分析	5
3.1	竞品分析目的	5
3.2	竞品选择	5
3.3	分析	5
3.3.1	功能对比	5
3.3.2	针对人群对比	6
3.3.3	技术性对比	7
3.4	总结	7

文档修订历史

序号	修订原因	版本号	作者	修订日期	备注
1	创建创新性研究报告	V1.0.0	A	2020.11.15	
2	创建痛点分析模块	V1.1.0	B	2020.11.15	
3	创建项目创新点模块	V1.2.0	B	2020.11.17	
4	更新项目创新点模块	V1.2.1	B	2020.12.10	
5	更新项目创新点模块	V2.0.0	B	2021.2.5	更新功能性创新点
6	更新项目创新点模块	V2.0.1	C	2021.2.16	更新技术性创新点
7	文档核对	V2.1.0	B	2021.3.28	
8	文档核对	V2.2.0	B	2021.5.20	

1 痛点分析

1.1 痛点概述

书法，是中国文化的符号、中国传统文化的核心。汉字书法通过有规律的线条组合作用纸上，形成形式美而被人感知。对于我们华夏儿女，耳濡目染的文化使我们在成长过程中就形成了对汉字的身份认同，我们近乎本能地感受线条或流动或曲折的美感。

如今生活节奏越来越快，对于大部分普通人，心里埋着一颗想写一手好字的种子，但是对于高中生、大学生和上班族等人群来说，他们没有足够的时间，而且也没有必要拿出时间来追求书法的专业性，更多的是追求书法的美观与符合大众审美。于是对这一类人群，他们有着这样一个共同的痛点：**如何用智能设备即可使自己的书写水平提升——期望有一款 APP 能够便捷地、智能地帮助自己发现书写固有习惯，改进字间结构，给出纠正建议，提高自己的书写综合水平。**

将以上根本性痛点拆解之后，还可以做以下具体分析：

1. 无从下手，各种理论与方法眼花缭乱。无法选择更有效的方法，往往在犹豫中往后拖延。
2. 试错成本高，消耗时间代价大。选择自己找字帖临摹与找辅导老师，会面临初始阶段时间和地点的成本消耗，过程中效果展现或时间过于冗长有几率打击学习热情。
3. 接受指导的途径单一导致发展空间受限。传统的指导方式为线下写完字之后老师给你循环指出错误然后修改，对于部分人群缺少个性化辅导，可能会限制其上升空间。

总而言之，对于上述描述的书法教育类市场面临的练习效果差、练习周期长、针对性较差、启发性一般等痛点，面向对象涵盖学生党、上班族等一系列对于自己书面水平有更高追求的书法练习者，我们想要推出一套将多种书法评价模式与人工智能技术相结合、完整的个人书面综合水平提升系统。

1.2 相关工作

经过市场调研，对于“如何快速高效地用户书法水平，并引导用户深度思考”这个根本性的痛点，目前书法教育市场类有以下几个解决方案与相关工作：



对于非互联网途径解决练字问题，可分为两类：

一类是自己找视频学习和字帖临摹，这一类方法网站与论坛上有许多个人经验，但是相互之间也有较大差异，很难进行选择取舍，况且不同方法对不同人的效果也因人而异，且在实施过程中很难得到作者的持续性反馈。

第二类是找辅导机构或者私教，这一类方法可靠性强于前一种，与此同时需要付出更多的时间、地点、金钱方面的代价。对于不追求专业性，只追求美观的非书法爱好者比如学生、上班族来说更是一种精力与时间的双重付出。

对于互联网途径，近些年也涌现出了一些 APP 和实体设备：

一类是单纯作为数字图书馆使用。里面内置了部分碑帖的数据库，用于练字人群搜索使用。这一种其实又回归到了非互联网途径的自学方法，利用的只是电子设备便携性强、存储容量大的特点，缺少深度挖掘，没有完全解决上述痛点。

另一类是增加临摹功能，或屏幕书写，或拍照。屏幕书写很难还原真正触感，练字效率大大降低。拍照后目前大多数应用的解决方案是手动叠字处理，还是需要自己来分析，少部分先进应用能够给自动分析，但是对于字的处理为拆解录入数据库，然后进行笔画比对，缺少对于整字、全文结构性、风格、用户习惯的个性化、智能化分析，最后只能以套用模板的方式生成评价报告，效果很不好，有很大的改进空间。

2 项目创新点

2.1 技术性创新点

1. 汉字骨架识别技术:

汉字骨架识别的目标是识别出汉字的各个笔画的关键点与连接信息。本项目后续的汉字纠正、汉字评分等功能均依赖于识别出的汉字骨架信息,因此本项目对于汉字骨架识别的准确性和效率均有较高的要求。汉字骨架识别的概念是我们受人体骨架识别的启发而提出的。我们使用使用 PAFs (Part Affinity Fields) 来编码汉字书写图像中的笔画方向信息,通过预测关键点位置的置信图来得到不同笔画的关键点的位置。得到关键点的置信图和笔画的 PAFs 后,便可以通过贪心算法来计算不同连接的分值,之后通过识别出的汉字信息,构造可能的汉字笔画的集合,通过计算不同集合的分值得到可能性最大的连接集合,将集合中的关键点与相连即可得到汉字的骨架结构。拥有了汉字的骨架,我们就可以根据骨架的坐标与类型计算各个笔画与目标笔画的差异,同时可以根据这些信息计算出笔画与结构的书写情况,从而匹配正确的书写指导建议。

2. 书写字形纠正技术:

汉字纠正共分为三个模块,首先是计算输入汉字图片与模版汉字图片之间的最适合匹配位置,并生成这两者的蒙版,将其反馈给前端供用户查看自己书写的汉字与标准字之间的差异所在。其次是通过对比检测出的输入汉字的骨架与标准字之间骨架的差异,依据不同的尺度计算这两者的不同,并将问题反馈给用户。最后是根据识别出的汉字信息,在我们事先构建的专家系统中匹配该汉字对应的一系列需要注意的书写建议,根据检测出的汉字骨架判断是否存在相应的问题,最后将问题与建议反馈给用户。目前市场上的 APP 所拥有的纠正功能大多比较死板,我们的功能通过三个方面为用户提供综合全面的指导建议,普适性和实用性更高。

2.2 功能性创新点

核心功能

1. 整体检测: 增加对于多文字共同处理的维度,本产品会自动扫描用户拍摄的图像,并结合图像识别领域的深度学习算法对其进行分析,使用 AIUnit 充分利用用户端的算力,预处理图像传入后端,进行图像分割、特征提取等运算。

2. 整体书写评价：整体书写评价涉及到文字提取与整齐度计算两个部分，文字提取基于目标检测，整齐度计算主要使用数字图像处理的方法完成，参考《孔雀计划》[1]中文排版规范，量化专业信息。
3. 单字识别与纠正：汉字骨架识别，从汉字骨架出发，检查所写字的笔画骨架，以 32 种笔画作为基础，以不同结构（如上下结构，包围结构）为矫正手段，进行汉字笔画结构组合，摆脱重复性录入单字信息，极大得提升了识别效率。识别出的骨架会经过三个模块的综合性处理，分别为传输给前端、与标准笔画骨架做比较、传入专家系统做纠正建议推荐。
4. 基于人工智能技术，精准测评练习成果。在用户端设置排版评价算法，给出精准评价以及改进建议。在单字模式中，智能选择字体风格，通过深度学习获得字体结构性问题相关建议，细致分析问题所在，出具详尽测评报告。
5. 根据测评数据推荐针对性练习内容。记录用户每次测评后的结构性低分原因，并自查询更新的推荐库，精准查找相似结构。

用户成长

1. 个人评分系统。从整体评分维度、单个字评分维度、整体风格维度多方面展示用户的成长与变化轨迹。
2. 成长型用户画像，每次修正个性化评分，练的越多，结果越准。
3. 设计天梯等级系统，建立用户激励机制，设计正向反馈，增加用户粘性与使用愉悦值。
4. 个人风格字体生成系统。通过对用户建立的字体历史数据库，通过风格迁移形成用户专属的个性字体分享海报，并且可以生成字体文件安装使用。

交互设计

1. 从特定的用户使用场景出发，改变了传统产品的使用逻辑。由传统方式：先选择特定的字再练习，转变为：哪些写不好的字需要练习，即：分析的字取决于拍照录入的字，而非先选择特定的字之后进行练习。
2. 个性化与智能化的用户提示，在字形纠正时设计过渡动画，使其自然流畅，从而实现保证纠正效果的同时取代普泛化、重复、质量参差不齐的人工教学。

参考

- [1] 《孔雀计划：重建中文排版的思路》 www.thetype.com/kongque

3 竞品分析

3.1 竞品分析目的

1. 了解在书法教学市场领域情况，寻找对于此痛点是否已经有良好的解决方案。
2. 比较针对需求相同或受众人群相同的产品，进行横向分析。主要做产品发展方向、针对人群、功能性、技术性的竞品分析，为产品设计选择切入角度，为下一步决策提供科学依据。
3. 针对能够体现项目创新性的功能点，与现有市场中存在的竞品进行对比。

3.2 竞品选择

我们主要针对书法教学 APP 市场、硬笔书法练字市场进行了竞品调研，除去服务已经停止以及功能损坏、人气过低、意义不明的产品以外，找到了以下 14 款竞品：爱练字、HYPEN、方正习字、练字临帖大师、练字秀、写字练字达人、书法大字典、猫鱼字帖、不厌书法、书法字典大全、墨趣书法、墨池书法、妙字汉字书法、神笔章法。接下来为确保重点突出，对其进行分析时会进行分类处理。

3.3 分析

3.3.1 功能对比

为提炼数据，弱化不同品类 APP 附加功能干扰，突出重点功能，并与本产品对比后进行定位与分类，取每一类每个 APP 各项数据的全集进行对比，根据其核心特征，最终简化为 3 个类别：

A 类，抢占用户相同需求——手写字体评分类：爱练字、HYPEN、方正习字

B 类，抢占相同用户群体——硬笔书法字帖临摹类：练字临帖大师、练字秀、写字练字达人、书法大字典、猫鱼字帖

C 类，抢占此需求相同时间——内附练习教学、手写字体与标准字体图层叠加比对类：不厌书法、书法字典大全、墨趣书法、墨池书法、妙字汉字书法、神笔章法

且从上往下竞品竞争力逐渐降低，为简化数据，以下分析将按照此分类每个 APP 功能的并集进行分析。

表 3.3.1.1 竞品功能对比表

竞品分类			A 类	B 类	C 类	落笔云烟（本项目）
功能点	多字处理 整篇处理	批量录入	无	无	无	有
		评分与建议				
	单字处理	拍照比对	有	有	有	有，且自动对齐
		结构分析	无	无	无	有
		智能建议	录入每个汉字结构，进行比对分析	无	人工教学课	通过汉字骨架识别，进行纠正间架结构
		数量支持	100~200	——	——	对于字的处理模式不同，因此无上限
	主要功能交互方式		选择单字->拍照->分析	选择字帖->临摹	选择单字->拍照->比对	拍照->分析

通过功能对比我们可以看出，针对目前已有的 APP 功能，我们取其精华，去其糟粕，增加更为实用和符合逻辑的整体性分析，从效果上对用户的字进行改善。对于效果一般的字体评价部分，我们从底层算法进行新思路的发掘与改善，从而解决实际效果的瓶颈问题。对于交互方式转变，打开即用，可以拍照任何地方的练字成果，且可批量识别，从用户心理上激活练字热情，简单直接而有效。

3.3.2 针对人群对比

表 3.3.2.1 竞品针对人群表

针对人群	竞品名称
学龄儿童	HYPEN
软笔书法爱好者	落笔云烟（辅，本项目）、爱练字、方正习字（主）、神笔章法、妙手汉字书法、墨池书法、不厌书法、书法字典大全、墨趣书法
硬笔书法爱好者	落笔云烟（主，本项目）、方正习字（辅）、猫鱼字帖、练字临帖大师、练字秀、写字练字达人、书法大字典、不厌书法

通过分类与结合前文可以看到，临摹与打印字帖类的应用更集中在对于硬笔的处理上，而方正习字这类针对软笔进行评分的应用，对于硬笔数据库缺失，无法进行拍照测评。我们的应用这一目标人群的使用需求。

3.3.3 技术性对比

表 3.3.3.1 竞品技术性对比表

	汉字库实现方式	评分方式	纠正方式
落笔云烟（本项目）	数据集学习汉字的章法与结构性	当前字对于评分的贡献比	使用自研网络识别汉字的骨架机构，从结构上判断是否出错，然后传入专家系统给出纠正建议。
HYPEN	手动录入	不评分	不纠正
爱练字	手动录入	IoU 交并比	不纠正
方正习字	手动录入	不评分	纠正笔画的长短方向，不纠正整体章法与结构

注：仅选取评分类产品

对于核心技术的对比可以看出，目前的汉字库实现方式、评分方式、纠正方式都会有 APP 进行处理，但是技术单一而且不能够将一种技术前后贯穿结合使用，而且没有使用人工智能技术，这是可以进行更新的地方。

3.4 总结

通过对市场的充分调研与竞品分析，我们发现针对使用智能设备提升书写综合水平这一痛点，暂时没有与我们解决思路相同的、效果良好的解决方案，我们的功能开发思路较为新颖，有充分创新性。

在功能性上，我们取其精华，去其糟粕，增加更为实用和符合逻辑的整体性分析，从底层算法进行新思路的发掘与改善，从而解决实际效果的瓶颈问题。

对于适用人群，在硬笔书法领域有更大的需求，于是我们以这一领域为主，软笔为辅。

对于使用智能算法解决问题这一方面，本产品利用了前沿技术，切入点为识别汉字骨架，从结构性方面进行纠正汉字，现已经实现且效果良好，具有创新性和可行性。