

硕士学位论文

基于深度学习的诗画相生 APP 设计研究

**RESEARCH ON APP DESIGN OF POETRY AND
PAINTING FACIES BASED ON DEEP LEARNING**

李佳宾

哈尔滨工业大学

2020 年 6 月

国内图书分类号：TP18
国际图书分类号：004.8

学校代码：10213
密级：公开

工学硕士学位论文

基于深度学习的诗画相生 APP 设计研究

硕 士 研 究 生：李佳宾

导 师：王妍 教授

申 请 学 位：工学硕士

学 科：设计学

所 在 单 位：建筑学院

答 辩 日 期：2020 年 6 月

授予学位单位：哈尔滨工业大学

Classified Index: TP18

U.D.C: 004.8

Dissertation for the Master Degree in Engineering

RESEARCH ON APP DESIGN OF POETRY AND PAINTING FACIES BASED ON DEEP LEARNING

Candidate :	Li JiaBin
Supervisor :	Prof.Wang Yan
Academic Degree Applied for :	Master of Engineering
Speciality :	Designology
Affiliation :	School of Architecture
Date of Defence :	June, 2020
Degree-Conferring-Institution :	Harbin Institute of Technology

摘 要

“诗画相生”是中国传统文学艺术重要理论，在中国艺术史上有着非常重要的地位。“诗画相生”的“诗”和“画”，主要指中国的古体山水诗和水墨山水画，“诗中有画，画中有诗”，即古体山水诗和水墨山水画之间“诗”“画”互动的特殊艺术现象。利用深度学习相关技术，将“诗画相生”这种中国传统艺术创作过程转换为数字媒介方式，对于传承中国传统文化艺术，提高当代人对中国传统“诗画相生”互动机制的认识以及创作兴趣，是一个非常值得探索的设计方向。

“AI 诗画”APP，核心技术是深度学习算法设计。采用大量的古代山水诗、水墨山水画作为训练素材，运用 Seq2Seq、CycleGAN 等算法进行深度学习训练，生成基于图像识别的“古体山水诗创作 AI”模型和“水墨山水画创作 AI”模型，最终将其整合为“AI 诗画”APP。“AI 诗画”的程序流程是，首先，输入山水风景图片，通过百度识图识别风景图片中的主体图像并输出为词汇，再通过程序将词汇进行二次处理，获取关键词输入 Seq2Seq 程序，由程序调用“山水诗创作 AI”模型生成山水诗；运用 CycleGAN 程序调用“水墨山水画 AI”模型对该图片进行处理，生成水墨山水画。

使用焦点访谈的调研方式对于“AI 诗画”APP 进行可用性分析，通过对于用户进行调研，包括对于其中的功能的设计，界面的设计的可行性以及 APP 的基础功能等内容。分析“AI 诗画”APP 的其中的问题以及改进的方向等，使“AI 诗画”APP 进一步优化。

基于深度学习的“AI 诗画”APP 的设计与应用，尝试使用人工智能的方法，将传统文学艺术“诗画相生”的创作转换为数字媒介方式，实现“诗画相生”的数字创作，助益提升受众对古体山水诗和水墨山水画的兴趣和审美素养，尝试探索数字时代中国传统诗画艺术的传承的途径和方法。

关键词：诗画相生；山水诗；水墨山水画；深度学习；手机应用

Abstract

"Coexistence of poetry and painting" is an important theory of traditional Chinese literature and art, and has a very important position in the history of Chinese art. The "poetry" and "painting" of "the combination of poetry and painting" mainly refers to the ancient Chinese landscape poetry and ink landscape painting, "there is painting in poetry and poetry in painting", that is, "poetry" between ancient landscape poetry and ink landscape painting. The special artistic phenomenon of "painting" interaction. Use deep learning related technologies to transform the traditional Chinese art creation process of "poetry and painting coexist" into a digital medium, and enhance the understanding and creative interest of the traditional Chinese "culture and poetry" interaction mechanism for inheriting traditional Chinese culture and art, Is a design direction worth exploring.

"AI Poetry and Painting" APP, the core technology is deep learning algorithm design. A large number of ancient landscape poems and ink landscape paintings are used as training materials, and Seq2Seq, CycleGAN and other algorithms are used for deep learning training to generate an "artificial landscape poetry creation AI" model and an "ink landscape painting creation AI" model based on image recognition, and finally integrate them "AI Poem and Painting" APP. The program flow of "AI Poetry Painting" is: first, input landscape pictures, identify the main image in the landscape pictures through Baidu image recognition and output them as vocabulary, and then process the vocabulary through the program to obtain keywords and enter the Seq2Seq program. The program calls the "landscape poetry creation AI" model to generate landscape poetry; the CycleGAN program calls the "ink painting landscape AI" model to process the picture to generate ink landscape painting.

Using the focus interview survey method to analyze the usability of the "AI Poetry Painting" APP, through the user survey, including the design of the functions, the feasibility of the interface design, and the basic functions of the APP. Analyze the problems of the "AI Poem and Painting" APP and the direction of improvement, so that the "AI Poem and Painting" APP is further optimized.

The design and application of the "AI Poetry and Painting" APP based on deep learning, tried to use artificial intelligence methods to transform the creation of traditional literary and artistic "poetry and painting" into a digital medium to achieve

"poetry and painting" 'S digital creation helps to increase the audience's interest and aesthetic literacy in ancient landscape poetry and ink landscape painting, and attempts to explore the ways and methods of the inheritance of traditional Chinese poetry and painting art in the digital age.

Keywords: Poetry and painting are born, Landscape poetry, Ink landscape painting, Deep learning, app

目 录

摘 要	I
ABSTRACT.....	II
第 1 章 绪 论	1
1.1 课题背景及研究的目的和意义	1
1.1.1 课题来源.....	1
1.1.2 课题研究的背景和意义.....	2
1.2 国内外研究现状与分析	4
1.2.1 古体诗生成技术及产品的研究现状.....	4
1.2.2 图片风格迁移技术及产品的研究现状.....	6
1.2.3 深度学习算法及诗画相生技术研究.....	7
1.2.4 国内外相关研究综述.....	8
1.3 主要研究内容及研究方法	9
1.3.1 主要研究内容.....	9
1.3.2 主要研究方法.....	10
第 2 章 AI 诗画 APP 设计创意	11
2.1 AI 诗画 APP 文化基础分析.....	11
2.1.1 中国传统山水诗的画意.....	11
2.1.2 中国水墨山水画的诗情.....	11
2.1.3 诗画相生的文学艺术传统.....	12
2.2 APP 框架搭建技术	12
2.2.1 基于 React Native 的 APP 架构	12
2.2.2 PHP 后台技术	13
2.3 基于深度学习的主要功能程序设计	14
2.3.1 基于 CycleGAN 的水墨画风格转换.....	14
2.3.2 基于 Seq2Seq 的山水诗生成程序.....	17
2.4 本章小结	20
第 3 章 AI 诗画 APP 设计与开发	21
3.1 AI 诗画 APP 的需求分析及功能设计	21
3.1.1 AI 诗画 APP 用户特点	21
3.1.2 AI 诗画 APP 设计原则	22
3.1.3 AI 诗画 APP 功能模块及内容设计	25

3.2AI 诗画 APP 移动应用的交互界面设计	27
3.2.1AI 诗画 APP 交互设计	27
3.2.2AI 诗画 APP 界面设计	28
3.3 基于深度学习的 AI 诗画功能实现	31
3.3.1 山水图片生成水墨画模型训练.....	31
3.3.2 基于 CycleGAN 程序生成水墨画.....	32
3.3.3 山水图片生成山水诗模型训练.....	33
3.3.4 基于 Seq2Seq 生成山水诗.....	33
3.3.5 深度学习算法评估.....	34
3.4AI 诗画 APP 其他功能开发.....	35
3.4.1 山水诗生成水墨山水画功能开发.....	35
3.4.2 图片配诗分享功能开发.....	36
3.5 本章小结	37
第 4 章 AI 诗画 APP 可用性测试	38
4.1 可用性测试方案.....	38
4.1.1 可用测试整体方案.....	38
4.1.2 反馈问题设计.....	39
4.2 焦点访谈结果及分析.....	40
4.2.1 焦点访谈过程.....	40
4.2.2 焦点访谈结果.....	41
4.2.3 焦点访谈结果分析.....	43
4.3 本章小结	44
结 论	45
参考文献	46
附录 1 交互设计问卷调查	51
攻读硕士期间发表的论文及其他成果	52
哈尔滨工业大学学位论文原创性声明和使用权限	53
致 谢	54

第 1 章 绪 论

1.1 课题背景及研究的目的和意义

1.1.1 课题来源

本课题来源于 2018 年度哈尔滨工业大学哲学社会科学繁荣计划项目：“基于新技术的文化产品创意设计与互动传播机制研究”，项目编号为 HIT.HSS.201843。

古体山水诗和古体山水画作为中华优秀传统文化的重要瑰宝，是传统文化的重要组成部分^[1]。中国古体诗是一种内容比较工整、音韵非常严格、词语使用精练、表达出来的情感十分丰富的重要文学体裁，富有音律美、情感真切、意境悠长以及思想突出的特点^[2]，是中国传统文学的精华，对于我们具有相当高的艺术价值和文学价值。中国水墨画本身具有轻盈的灵活性，优美的艺术性等特点，从而让水墨画特别的魅力和独特的美感得到了很好的体现，观赏者和作者可以通过水墨画来进行强烈的思想的沟通交流^[3]。诗画关系是一个传统的理论，尤其是在基于中国艺术独特而强大这一特点，所以，在中国的传统文化中的古体诗和水墨画更是有着十分密切的联系。古体诗为虚，水墨画为实，诗画相生也就是虚实结合的过程^[30]。古体诗和水墨画是相通的，有非常多共通的地方，将古体诗与水墨画两门艺术融会贯通，合而为一。通过诗画相生，让我们能够更好地感受到诗画的魅力，从而能够更好地对于传统文化进行传承。

计算机自从发明到现在，能够让计算机可以和人类一样智能，让计算机可以像人类一样可以通过大脑来进行思考问题一直以来就是人类的梦想，因此人工智能这一学科很早就产生了，深度学习领域在近些年也不停推陈出新。而在人工智能的发展中，计算机视觉技术和自然语言处理是在其中两个相当重要部分^[29]，计算机视觉技术在处理上主要的内容就是通过识别图片的内容，然后将计算机的主机来模仿人类的大脑，在相关的技术支持下，可以对于图片中的内容进行识别，判断甚至是记忆，从而可以使用计算机来代替人对图片进行识别，分析并识别其中每一块的内容^[4]。自然语言处理技术主要是通过计算机实现人类与计算机之间的通过语言来进行相互交流的一种重要手段，也就是让计算机能够理解学习甚至可以应用人们的语言^[5]。其中的主要内容是，让计算机能够准确地理解人类的语言信息，将其转化成为机器语言，也可以通过使用计算机

来对于人类的自然语言进行生成。计算机视觉和自然语言处理的主要目的都是希望能够构建起更自然顺畅，更加人类友好，以人为本的人类与计算机的交互方式。并且伴随着 5G 技术正在不断的发展，让这计算机视觉和自然语言处理这两个人工智能方面进行更好地发展。

在自然语言处理即文本自动生成的发展中，已经有不少开发者对于生成古体诗自动生成技术产生了强大的兴趣，所以在古体诗的自动生成也得到了很多的关注，对于生成古体诗自动生成这一方面的技术也得到了很好的发展，取得了很多的成果。而目前大家所做的内容主要是针对于给出相对应的关键词，通过关键词给出一首的古体诗，而这些关键词可能无法完整地表达用户的整个想法，所以生成的诗可能也对用户的写作意图不能够被完全表达。所以，可以让用户通过一张图片来描述自己的写作意图，这样的情况比用户给一个关键词更容易理解用户的意图。同样，对于古体诗来说，有相当一部分古体诗描述往往是一幅风景图片，风景图和诗本身就具有一定联系性和相生性，二者存在着相当密切的联系，对此更加支持通过一张风景山水图来产生对应的古体诗。

1.1.2 课题研究的背景和意义

自然语言处理存在着两种重要的方向，第一种情况是将语言通过计算机来进行处理的方式，从而处理成为计算机能够理解的语言，也就是将自然语言翻译成机器语言^[26]，第二种则是通过计算机处理的语言，也就是计算机将自己能够理解的语言通过翻译来将计算机语言来变成自然语言进行输出，从而能够让人进行理解，计算机就是通过反复翻译的过程，可以生成自然语言以及可以将一些其他内容处理成用户真正需要的内容，对于内容形成了不断的交互，这也就是使用计算机能够用户与计算机相互交流的重要部分。

古体诗的生成是属于文本生成的一个部分，也就是自然语言处理中的一个方面。在古体诗自动生成研究的早期，主要是通过一系列模板，通过对于使用者给予一定的关键词，将关键词进行简单的进行分析，通过分析选择对应的模板，并将关键词放入到选出来的模板当中，从而能够产生一个包含关键词的古体诗，通过这种方式生成的古体诗往往比较简单，所以生成的速度会特别快，但是这个效果的好坏主要是要取决于开发者总结出的模板内容的多寡，而且生成的效果也不是很好，不能够对复杂的文本的生成任务进行处理。不过，最近几年，通过深度学习的技术不断发展，现在的古体诗生成程序更多地是采用了基于语料内容的处理并生成的方式，这种方式主要是通过深度学习，从而能够获取语料的概率分布，通过这种概率分布分析的方式来对于关键词进行解析，