

# 科普向算法可视化交互式学习软件的设计

聂豪成 叶雪柔 高柳青 徐牡姣 韩雯竹 丁濛 (指导教师、副教授)

北京信息科技大学 计算机学院 北京 102206

**【摘要】**随着网络和新技术的发展,各种新产品和交互方式越来越多,人们也越来越重视对交互的体验,交互式设计在产品设计的概念中越来越凸显其重要性,良好的交互设计可以让用户在使用产品时有着更好的体验。“学乐算法”团队设计制作的算法可视化交互式学习软件基于交互式的设计原则,将算法的原理以简洁、清晰的方式呈现给用户,通过引导用户与软件交互并不断获得反馈,提供给用户以一种轻松、有趣的算法入门学习过程。文章分析了该APP的可行性、介绍了设计理念和技术分析、阐述了功能实现。

**【关键词】** 算法学习; 交互式体验; 教学软件; APP设计

The design of interactive learning software for the visualization of popular science algorithms

Nie Haocheng Ye Xue soft Gao Liuqing Xu Mujiao Han Wenzhu Ding Meng (Instructor or associate professor)

Beijing University of Information Science and Technology School of computer science Beijing, 102, 206

**【Abstract】**With the development of network and new technologies, more and more new products and interactive ways, people also pay more and more attention to the experience of interaction, interactive design in the concept of product design increasingly highlights its importance, good interactive design can let users have a better experience when using products. The algorithm visualization interactive learning software designed and produced by the "Xuile algorithm" team is based on the interactive design principle, and presents the principle of the algorithm to users in a simple and clear way. By guiding users to interact with the software and constantly getting feedback, it provides users with an easy and interesting algorithm introduction learning process. This paper analyzes the feasibility of the APP, introduces the design concept and technical analysis, and expounds the functional implementation.

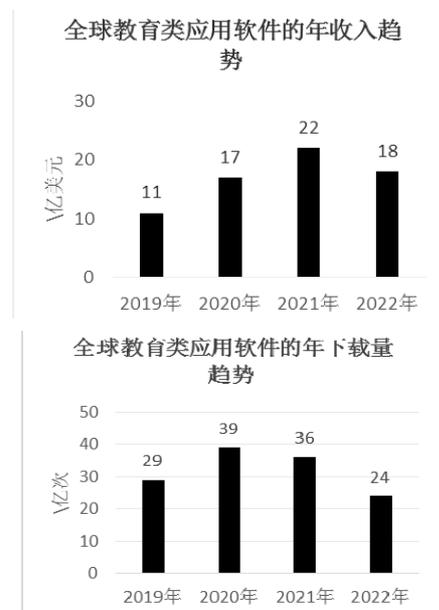
**【Key words】** algorithm learning, interactive experience, teaching software, APP design

## 1.可行性分析

### 1.1 市场分析

在大力发展信息化、数字化的今天,学习和了解互联网新技术是每个人的需求,越来越多的人开始意识到,我们的日常生活已经越来越依赖于互联网以及计算机带给我们的便利。越来越多的人为了适应数字化、信息化时代的快速变革,开始通过各种途径学习和了解互联网和计算机的相关知识,为自己开拓眼界、拓展职业发展机会。而在近几年随着教育类应用软件的不断发展,越来越多的用户开始适应,并将使用教育类应用软件作为一种常用的学习方式。

近几年全球教育类应用软件的年收入和下载量趋势如下:



### 1.2 研究意义

#### (1) 探索算法可视化更高效的表现形式

探索算法可视化的表达形式，是一项重要的研究任务，其目的是帮助人们更加深入地理解算法的实现及其执行过程。目前，有许多不同的可视化工具和技术被用于表达算法，包括演示动画、流程图、图形表示和交互式界面等等。然而，每种表现形式都有其自身的优缺点，因此需要不断探索更高效的表现形式。

#### (2) 增强展示算法原理过程中的交互性

对现有的科普向教学方式提供一个更易于理解、更有趣的媒介。探索算法可视化更高效的表现形式和增强交互性是提高算法理解效率、降低算法学习门槛的重要研究课题，我们可以使用计算机图形学和信息可视化技术，设计逼真、生动、交互式的可视化工具。这些探索和实践可以帮助人们更加深入地理解算法的实现和执行过程，从而提高算法的理解和应用能力。

### 1.3 创新点

(1) 理论创新：利用交互—实时反馈的方式传递专业知识

本项目采用交互—实时反馈的方式传递专业知识，实现了知识传递的双向互动，这为以往单向传递知识的方式带来了新的思考和探索，进一步拓展了知识传递的方式。本项目

的后端程序可以通过检测用户输入的方式，及时根据用户的学习效果提供相应的反馈，提升了学习算法知识的互动性和沉浸感，降低了知识传递的门槛，拓展了学习算法知识的方式。

(2) 设计创新：可以检测用户的行为，提供定制化的教学效果

本项目采用了嵌套式的引导学习路线和场景管理器脚本，实现了定制化的教学效果，使用户能够根据自身需求选择不同的学习路线，进一步提高了用户体验。

利用场景管理器脚本给不同需求的用户提供差异化的内容，这保障了不同理解水平的用户都能有适合自己的学习路线，让目标用户获得独属于自己的使用体验。

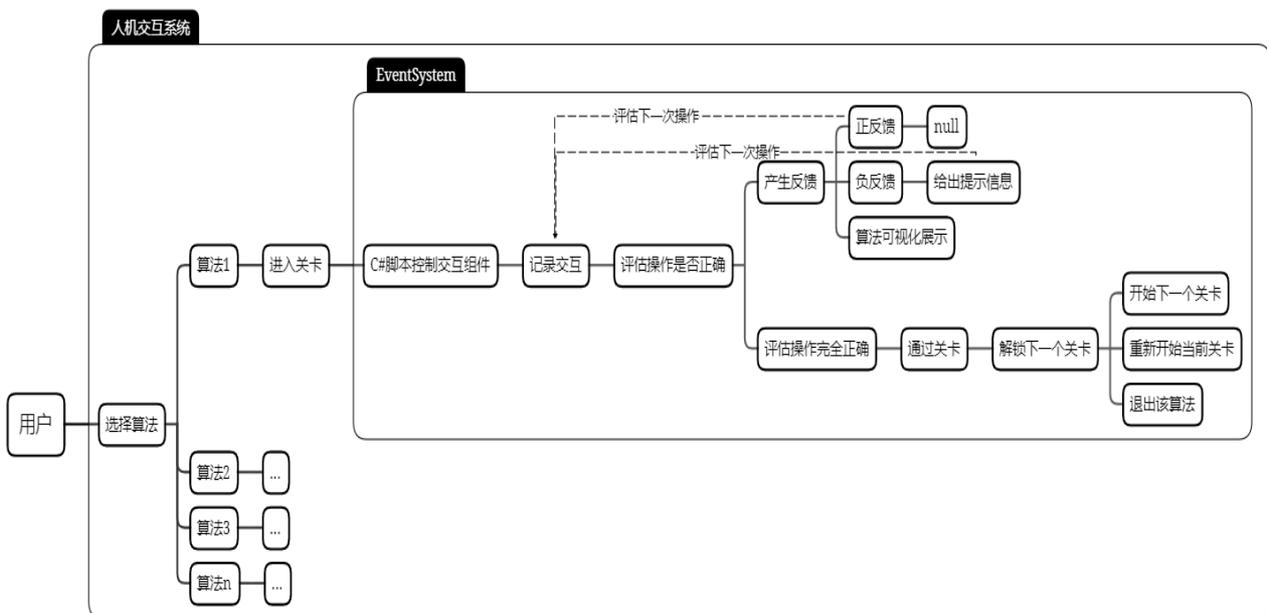
#### (3) 应用创新：面向多平台的应用程序设计

本项目以多平台为对象开展项目制作，可以根据各个平台的特点和操作模式进行适配化，让该软件具备以多种形式完成交互和算法展示的功能，以适配在不同场景下的应用需求。

## 2.APP 总体框架

框架图：业务的运行逻辑图

学乐算法 APP 所使用的人机交互系统的总体框架如下图所示。



### 3.APP 设计理念

#### 3.1 核心设计理念一：交互式设计-互动式学习

学乐算法 APP 采用了交互式的体验设计, 让用户的操作能够产生相应的影响, 使用户可以将自己的想法反馈到软件的操作中, 提供实时的反馈。这样的设计方式可以通过与用户产生互动来促进学习效果。学习者可以自主进行实践探索, 解决问题, 并及时获得反馈和指导。这样的学习方式能够激发学习者的积极性和主动性, 提高学习能力。

#### 3.2 核心设计理念二: 图像化演示-直观展示算法逻辑

在算法学习的过程中, 理解算法的运行逻辑是一件较有难度的事, 通常需要图像或视频进行辅助理解。在学乐算法 APP 中, 利用图像化演示的方式将抽象的算法逻辑呈现出来, 以使用户可以直观、明确的进行理解。通过可视化的图形和动画展示算法的运行方式, 这对算法各个关键步骤和关键概念的关联能够起到串联的作用。这种设计理念使得学习者能够更容易地理解算法的运行原理和流程, 从而加深对算法的理解和记忆。

#### 3.3 核心设计理念三: 寓教于乐-富有趣味的学习体验

结合小游戏的学习体验, 创造富有趣味性和娱乐性的学习体验, 激发用户的兴趣与参与度。在这样的理念之下, 学习过程被设计得生动活泼, 并结合游戏化元素与互动性, 可以让用户在玩乐中获得知识和技能的提升。这种设计理念能够增加学习的乐趣和动力, 促进学习者的积极参与和持续学习的意愿。

### 4.使用到的技术

#### 4.1 基于 Unity 引擎的人机交互系统技术框架研究:

本项目的开发人员可以使用 Unity 引擎搭建简单的交互系统和页面功能设计, 交互系统的交互逻辑实现可以使用 Unity 中的事件系统 (EventSystem) 对整个场景中的事件进行管理。事件系统可以与许多 Unity 中的其它功能模块结合使用, 大多时候只是将状态和委托功能保存到特定的可重写组件中, 开发人员可以利用这些组件进行自定义模块处理。在构建交互框架时, 开发人员可以利用事件系统完成对用户在该场景中的操作检测。(例如: 点击鼠标左键的位置、在界面中是否选中某个图形、是否使用鼠标拖拽当前像素等) 利用该事件系统获取的数据, 控制调用.cs 文件中对应

的功能代码, 调用用户在产生交互行为之后实现对应的反馈效果的功能。

#### 4.2 面向用户的算法可视化效果的研究:

参考现有的算法可视化表现形式, 制作需要的动画、图形资源, 利用动画状态机

(Animator) 控制界面中的图形产生位置、颜色等状态的变化, 用于表示算法的运行原理, 并与交互系统相结合, 在代码调用此项功能时展示给用户。

#### 4.3 面向多平台的系统兼容和软件优化问题的研究:

在软件制作完成时, 需要对项目进行打包, 封装为可执行的应用程序。Unity 可以提供包括 Windows、IOS、Android、Linux 等多平台的项目封装功能。在开发后期, 我们需要多次完成新版本的打包工作, 而在面向多平台时, 这个过程通常会消耗大量的时间和精力并且问题频出。因此我们需要提出一项方案来管理多个平台的版本。我们可以利用 batchmode 和.bat 实现多平台的自动化编译打包, 利用.bat 文件中的脚本来自动控制项目封装的版本, 其流程为:

- ①读取执行.bat 脚本时传入的参数;
- ②检查当前环境下是否安装有对应版本的 Unity;
- ③创建编译时输出的 log 文件;
- ④执行 Unity 的 batchmode 下的相关命令;
- ⑤最后执行项目工程里类 AutoBuildProcessor 的 static 函数 Build 完成编译打包。

同时, 可以通过查看封装后的应用程序的项目日志文件和源文件是否损毁或丢失, 来确保项目在各个平台上的稳定运行。

另外, 根据项目中使用的开发资源的版本、以及使用的插件等不同可能会导致在默认状态下封装的应用程序出现系统不兼容或者文件损毁等问题。因此, 我们需要在开发的同时做好开发资源的合理规划、并且根据需求在默认打包程序的基础上根据我们的需求添加必要的功能。

#### 4.4 基于 Git 与 Plastic SCM 的版本控制系统的研究:

Git 是一个分布式版本控制工具, Plastic SCM 是分布式与集中式并存的版本控制工具, 并且与 Unity 项目有着较好的兼容性和使用便利性。在本项目的开发过程中, 需要大量的用户测试来对项目的内容、系统的设计进行调整和优化, 因此, 我们需要基于 Git 和 Plastic SCM 版本控制工具对项目的历史版本进行记录和迭代, 以此来方便我们实现在测试修改阶段出现的调整。同时, 在软件的开发工作正式完

成之后,我们也可以利用该版本控制系统更进后续的版本更新和内容调整。

## 5.功能实现

### 5.1 个人中心模块

个人中心模块是用户个性化管理的核心,提供了对用户个人资料的完善和管理功能,包括头像、昵称、个人简介等信息的编辑和展示。此外,个人中心还包含了成就系统,记录用户在 app 中的各项成就和里程碑,激励用户参与应用的各种活动。收藏功能允许用户收藏自己喜欢的内容,方便随时查看和管理。关注功能则使用户能够关注感兴趣的其他用户或内容,及时获取相关动态和更新。

### 5.2 小游戏模块

该模块是 app 的核心模块,包含菜单系统、关卡选择系统和保存系统。通过对算法原理的剖析和拆解,将不同的算法以不同形式的小游戏展示出来,给用户提供了游戏关卡,引导用户进行操作,通过游戏的方式模拟算法的运行流程。

### 5.3 登录/注册模块

登录/注册模块提供了用户账号的安全管理功能,用户可以通过注册创建自己的账号,并通过登录验证身份,进入个性化的使用环境。账号系统负责管理用户的个人信息和权限,确保用户数据的安全和隐私。

### 5.4 搜索模块

该模块可以根据用户输入的关键词进行检索,可以显示算法中出现的名称解析、参考文献等文字内容,也会根据内容给用户推荐相关联的小游戏关卡,帮助用户跳转到小游戏

模块中对应的位置,让用户在浏览文字描述之后,进入相关内容的小游戏中进行互动体验,巩固知识点、加强体会。也可以搜索用户的账户信息,并进行查看。

### 5.5 社区模块

社区模块是用户之间交流互动的重要平台,用户可以在这里发布博客文章、分享心得、交流经验,还可以结识新朋友并建立社交关系。该模块包括好友功能,用户可以添加其他用户为好友,实现互相关注、私信沟通等功能。除此之外,社区模块也提供了丰富的互动功能,例如点赞、评论、分享等,让用户能够更加积极地参与到社区活动中来,建立更紧密的社区联系,方便用户之间的交流和社区建设。

## 6.结语

在计算机知识的学习中,算法的学习毫无疑问是一项巨大的挑战。算法是解决复杂问题的有利工具,学习算法可以帮助我们优化问题、提高效率、高效的处理数据、以及提升抽象思维和逻辑推断能力。而这个过程对于刚刚接触相关专业知识的初学者来说是十分困难的,最大的难点之一就是如何在脑中形象化各个算法抽象的逻辑步骤。而图像在很多时候能够大大帮助我们理解其对应的抽象化内容,如果可以利用合理的交互让这些图像的变化体现出算法的实现逻辑,无疑能比静态的图像有更好的观感,更易于用户理解。

同时,随着网络和新技术的发展,各种各样的新产品和交互方式越来越多,人们也越来越重视对交互体验的设计,交互式设计在产品设计的概念中越来越凸显其重要性,良好的交互设计可以让用户在使用产品时有着更好的体验。

## 参考文献

- [1]高万春,陈明珠,黄明广,孙晨.基于5G技术的VR-定制旅游-沉浸式服务新型平台设计[J].无线互联科技,2021,18(1):75-76
- [2]子文江,庄伟涛,彭荣发,饶银辉,陈远明,洪晓斌.多无人艇协同避障软件系统设计[J].自动化与信息工程,2021,42(1):12-17
- [3]孟煜雯,王颖洁,朱久祺,张程烨,赵龙江,翟昊.计算机科学与技术专业移动学习App设计与实现[J].电脑知识与技术:学术版,2023,19(11):30-33
- [4]赵佳,乔风天.基于Unity3D的科普游戏设计与实现——以基本化学仪器为例[J].中国教育技术装备,2023(10):38-42
- [5]凡静玮.基于Unity3D的移动增强现实音乐学习系统的设计与实现[J].江西电力职业技术学院学报,2023,36(1):64-66