1. **引言**

目录

[第一章 引言 1](#_Toc407458884)

[1.1 项目背景 1](#_Toc407458885)

[1.1.1为什么需要编程教育 1](#_Toc407458886)

[1.1.2 为什么中学生要学习编程 2](#_Toc407458887)

[1.1.3传统的课堂教育的问题 2](#_Toc407458888)

[1.1.4 OJMOOC的解决方案 3](#_Toc407458889)

[1.2 同类产品分析 3](#_Toc407458890)

[1.2.1 慕课 3](#_Toc407458891)

[1.2.2 可汗学院 4](#_Toc407458892)

[1.2.3 洛谷 4](#_Toc407458893)

[1.3 Online Judge技术现状 4](#_Toc407458894)

[1.4 论文的主要工作与组织结构 5](#_Toc407458895)

## 1.1 项目背景

随着计算机技术与互联网的发展，编程能力在将来将逐渐成为一个现代人需要了解与掌握的能力。因此编程教育将成为一个非常大的潜在市场。由于传统教育模式出于种种原因并不太适合新型的编程教育，因此亟需一种新的教育模式与理念来填补这块空白。我们将其称为OJMOOC。

### 1.1.1为什么需要编程教育

世界已经跨过了21世纪的第一个十年，互联网与计算机技术以一种前所未有的速度渗透到了每一个人的生活之中。在世纪初计算机刚开始普及的时候，一个人完全可以脱离互联网正常生活。但是仅仅过了十年，计算机以及各种手持设备开始毫无死角地覆盖到人们的生活中，互联网成为了每个人的生活中不可分离的一部分。同时随着各种设备的普及，人们对于软件的使用也较十年以前有了很大的变化。十年前，大部分人仅仅是用浏览器看一些静态网页，用编辑器写文本，最多再玩一些游戏。一切都停留在“更加方便”这样的概念上，将其作为某些场景下提高生产力的工具。但如今，软件已然成为了绝大多数行业提高生产力的支柱工具，离开了软件不再只是降低效率的问题，甚至会导致整个体系都将无法运行。软件已经成为了世界的运行之本。

各行各业对于软件产生了重度的依赖之后，随之而来的问题至少有两个：

1. 对于软件的功能性有着前所未有的高要求。

当软件成为了根本，就意味着原先很多由人工负责的工作都将由软件来完成，这就产生了需求的扩展。而软件带来的生产力解放又会让更多人去开拓新的领域和市场，从而会孕育出全新的软件需求。

1. 之后大部分的生产力提高都将基于软件来改进。

人类社会的发展归根结底是取决于生产力的发展水平，而人们总会不知疲倦地去寻找提高生产力的方法。随着摩尔定律的时间间隔越来越长，一直蓬勃发展的计算机硬件行业可能已经开始进入了一个瓶颈期。而与此同时，全世界软件的发展却进入了一个快速上升期，下一个时代的生产力提高点之一毫无疑问就是软件。对于企业来说就是开发新的软件平台，从而进一步解放人工，提高运行效率；对于个人来说，就是学习使用各种软件来提高个人的工作效率，减轻多余的负担。生产力的提高很大程度上将基于软件。

由此可以看来，今后人们的生活将和软件紧密地绑定在一起，软件也不再仅仅是一个工具的概念，而是关系到生产力的重要支柱。因此如何教人们编写软件，而不仅仅是使用，成为相当重要的议题。而这种教育的最佳开始，我们认为就是中学生。

### 1.1.2 为什么中学生要学习编程

中学生是最适合学习编程的群体之一。对于小学生而言，最好还是以学习软件的使用为主，编程的很多概念比较复杂不容易理解。对于已经工作的成年人而言，一方面已经过了学习的最佳时期，另一方面可能并没有太多的时间来研究编程的技术和方法。

### 1.1.3传统的课堂教育的问题

传统教育的经典模式是老师课堂上教授知识、学生回家完成作业、老师批改讲解。这样的教育方式在过去很长时间以来都是非常实用的。但是却不太适合编程教育，因为：

1. 学生在课堂上试着写代码，不同的学生的编写调试速度显然是不同的。这就倒置课堂的时间进度很难掌握。老师会面临先解决学生的问题还是继续往下教的两难选择。
2. 上课时如果学生对于老师讲的某个知识点没有马上理解，很有可能导致后续的知识点都跟不上，从而严重影响学习的效果。这一点是传统教育的通病。
3. 基于老师布置作业的练习模式非常的低效。一方面学生不能有针对性的找不够熟悉的知识点进行练习，另一方面对于完成的程序是否正确往往需要依赖人工的判断。尤其是对有时间空间复杂度要求的题目而言这种判断的成本会非常高。
4. 对于老师而言，在课堂上老师需要同时扮演教授知识和解答问题两个角色。但是很多时候，代码的问题很难是当场解答的，因为会出现一些很奇怪或很隐晦的BUG，这就会很容易增加老师的负担。

由此可见，在编程教育上需要一种新式的教育方式来解决这些问题。

### 1.1.4 OJMOOC的解决方案

OJMOOC分为两部分，即OJ与MOOC。

MOOC即Massive Open Online Courses。老师将录制好的课程视频或音频上传到网络上，就能轻易地实现大规模的课程教授。

MOOC带来的好处是：

1. 上课的时间地点将不再有限制，学生将拥有弹性的学习时间与地点。在理想的情况下将会实现课堂的翻转，即在家中学习知识，在学校中答疑、实践、交流。
2. 课程将具有重复播放性。一时不理解的知识点不会随着课程的进展而流失，随时可以重复学习。这样放走不理解的知识点的情况将大大减少，从而显著提升学习的效率。
3. 老师教授课程的成本大大降低。当前的许多老师将许多时间与精力花在教授同样的课程上，这样非常的低效。通过MOOC可以极大解放老师的精力来开发新课程或者雕琢已有的课程，从而大大提升课程的品质，进而提升学习效果。

OJ即Online Judge，在线判题系统。主要用于对学生编程的结果进行验证，从而让学生可以自我验证学习的成果，节省了老师判题的成本。同时还提供了题库，学生可以有针对性的挑选自己想要的知识点进行练习，而不是由老师来筛选题目，使得学习的过程更加主动与高效。

通过将OJ与MOOC结合，将有望解决在传统课堂进行编程教育效果欠佳的问题，从而提升教育质量。

* 1. **同类产品分析**

在MOOC与OJ领域，做得比较好的同类产品分析如下：

### 1.2.1 慕课

在国内的MOOC领域，慕课是处于领先地位的。慕课在其基础类的教程中，使用了在线编辑器结合静态文本教学的方式。教学内容非常清楚简洁，有助于学生很快找到学习重点并完成对应的课堂任务。但是这样的教学方式有着两点不足：

1. 使用的是静态文本而不是视频的教学方式，类似于书本的教育。在信息输出的多元性上不足，不能对学生形成多维的感官刺激，可能会影响到教学效果。
2. 课程使用了类似于闯关的形式，每一个步骤都给出了非常详细的步骤。虽然可以带动学生的学习积极性，但是难免会导致学生某一个步骤的卡死（在基础非常薄弱的时候这是有可能发生的），使得后续的课程无法进行下去。容易打击到学生的学习积极性。

在慕课额进阶课程中，包括了非常丰富且质量优秀的教学资源。但是其不足在于：

1. 进阶课程与基础的课程混在一起，让初学者很难再众多课程中找到适合自己的课程。在学习课程时也看不到自己的学习路线，导致学习的进度不容易掌握。
2. 进阶课程不再使用在线编辑器，而依赖与视频教学的方式。这样学生在学习课程时候还需要自己准备开发环境，课程中的代码还需要自己拷贝到IDE中（如果有提供代码的话），这就容易打乱学习者的思路，不能专心于学习内容的本身。

慕课还提供了问答功能，但问答功能仅限于学生之间的互答，缺乏老师的参与。在缺少在缺少充分的技术氛围的情况下这样的状况容易导致大量劣质答案出现，从而宣判这种功能的死刑。导致学生的学习效果受到影响。

### 1.2.2 可汗学院

可汗学院是“翻转课堂”的一个非常成功的实践者，创始人萨尔曼·可汗更是一位杰出的教育家。可汗学院中的课程大多简洁明了，收到全世界学习者的欢迎。

其不足之处在于，计算机编程的课程仅仅是可汗学院庞大教育体系的一小部分，其内容大多局限于基础知识，比如HTML,JS与CSS，并不包含其他更深层次的计算机内容。

可汗学院的计算机编程课程包含了一个非常出色的在线编辑系统，能够即时反映出学生对于老师源代码的修改，这对于学习编码非常的有帮助。但是由于技术原因这样的即时响应只能服务于HTML,JS和CSS，因为这是需要借助浏览器来渲染的，对于其他的语言无能为力。

### 1.2.3 洛谷

在OJ的领域，洛谷属于比较成功的一个项目，有着友好的用户界面。

在使用的编辑器上，其提供了一个支持语法高亮的编辑器，对于查找代码的编写错误有着一定的作用。其编辑器最大的亮点在于支持调试的功能，这是大多数其他的OJ网站所不具备的。支持单步调试意味着该编辑器已经开始上升到IDE的级别，这是非常有帮助的一个功能。

在提供的训练试题上，洛谷有着为数众多的题目可以使用。一个缺点是上千条题目一字排开，让用户无法有针对性的找自己想要的内容进行练习，这是需要改进的。

* 1. **Online Judge技术现状**

本论文的重点在于OJ系统的实现。因此在这里探讨一下当前各种Onlie Judge项目的现状。

当前的OJ项目基本可以分为两类，即前端执行与后端执行。

后端执行属于最经典的一类。前台提交源代码，后台编译执行，将运行结果返回前端，适用于各种语言，适用范围很广。但是需要服务器参与执行，返回结果的速度会比较慢，而且会占用不少的服务器资源。大多数的OJ以及acm网站使用的都是这样的方式，主要支持的语言有C,C++,Java,Pascal等等。

而前端编译则比较少见，指的是前端执行js或者html代码，由于这里只需要用到浏览器的渲染，所以甚至都可以不连接网络。由于是本地浏览器执行代码，所以速度非常快，而且基本没有服务器的交互，极大地减少了服务器的运算负担。但缺点就是只能支持浏览器语言，其他的语言都无法支持。可汗学院的js与html课程使用的就是这样的技术，用户体验非常好。

* 1. **论文的主要工作与组织结构**

本论文主要介绍了OJMOOC项目中Online Judge子系统的设计与实现。

第一章：概述和前言部分，主要介绍了项目的背景、同类产品的分析以及OJ技术的现状，并描述了本论文的主要工作。