**【团队成员分工和合作情况】**

本项目团队由四名软件学院大一学生（目前大二）组成。

卫昱杰为本项目发起人与主持人，刘铭、赵豪杰、吴天宇为项目小组成员。

项目团队具体分工与合作情况如下：

1. 项目主持、进度安排、任务分配由卫昱杰完成
2. 项目经费的使用由卫昱杰管理
3. 项目软件架构设计由团队全体成员共同实现
4. 项目前后端核心功能，前端界面设计，系统业务逻辑在前后端实现，前后端框架使用由刘铭完成
5. 项目前后端部分功能，区块链核心功能，区块链前端界面设计，智能合约的编写、部署，Web3.js实现前端页面与区块链的交互由卫昱杰完成
6. 文档撰写由卫昱杰、赵豪杰、刘铭共同完成
7. 项目必要的社会调研由全体成员共同进行

在项目实际开发过程中团队开展多次会议讨论，根据项目进展情况与团队成员学习情况及时做出分工调整与任务安排。团队成员在开发过程中基本按照进度安排与各自分配的任务进行项目开发，在开发过程中持续对开发过程中的一些问题进行讨论，并且根据讨论结果对项目中的一些部分进行了合理的改进。

**【研究报告、研究日记的完整性】**

项目初期计划阶段：系统设计文档，项目需求说明书

项目开发过程中：各模块业务逻辑的实现说明，查询的各种相关资料

项目开发结束后：测试计划，用户手册

**【项目研究的目的、意义】**

本项目是基于区块链技术，用JavaWeb和区块链相关技术实现的一个信息不可篡改，商票流程简化，系统公开透明，数据不可泄露的电子商票系统。旨在解决传统纸质商票存在的造假、效率低下、信息泄露等问题。

1. 将区块链技术从理论应用到实践中，为进一步将区块链技术工程化提供了思路和参考；
2. 解决了传统纸质票据存在的一系列问题，为将票据流程和管理电子化、系统化提供了参考
3. 将区块链技术与金融领域结合，拓展了区块链技术的应用范围
4. 区块链技术是一个前沿研究领域，备受理论界和工程界的广泛关注和极大重视。

**【研究成果的主要内容、重要观点或对策建议】**

本项目是开发一个基于区块链的web系统，采用java web开发前后端，再将web系统与区块链技术结合起来，实现系统数据库与区块链上存储交易信息的同步。web系统采用三层架构，MVC设计模式，将界面层、业务逻辑层、数据访问层分离，实现控制器、界面、模型相互分离，各司其职。同时，web系统开发上采用了多种框架与技术，区块链方面涉及智能合约的编写、部署等，并通过Web3.js与Metamask将web系统与区块链结合起来。

本项目主要由六大模块构成，包括：

1. 票据业务模块：商票的新建、抵押、承兑、查询、贴现、转让、操作确认等。
2. 消息提示模块：实现系统用户操作消息的记录。
3. 用户模块：记录用户相关信息等。
4. 添加区块模块：向区块链中添加商票交易信息的区块。
5. 查询区块模块：从区块链中查询已经存在的商票区块。
6. 在Etherscan中查看交易信息模块：在DAPP浏览器查看交易信息。

项目结构介绍、技术实现、相关成果如下：

1. 架构：B/S架构
2. 数据库：MySQL 8.0
3. 前端：使用Html,CSS,JS等语言开发，结合EL表达式，JSTL，Ajax，JQuery等技术，采用layui、bootstrap框架进行开发。
4. 后端：使用java web中的JSP等相关技术，结合spring boot框架进行开发实现。
5. 区块链：使用Solidity编写智能合约，将智能合约部署到infura平台上，借助Metamask与infura服务器连接，获取交易信息等。采用Web3.js实现前端页面与以太坊区块链的交互，本系统采用的是测试链。
6. 项目发布到github上，将代码开源   
    Github地址：https://github.com/weilllllls/ticketDemo
7. 将项目部署到云服务器上，可以直接通过浏览器访问本系统    
   系统访问路径：http://39.100.101.81:88/ 或 <http://39.100.101.81:88/login.html>

团队基本实现了项目初期计划实现的功能，并且根据实际情况做出了相应的调整。但本项目仍存在一些不足及需要改进的地方：

(1)系统防错处理、数据校验等需要更严密地改进。

(2)区块链部分用户不能自主选择以太坊区块链的类型（例如公有链、私有链等）以及以太坊钱包。

(3)风险防控只实现了简单的用户信用值机制，需要优化与改进。

由此可见，往后团队仍可以对该软件进行一些合理的完善，增添一些更加方便、更加实用的功能。

通过本次项目的开发，团队成员学习掌握了许多web开发与区块链相关技术方面的知识，并且通过实践开发软件，更加深入地了解了web系统背后的原理。同时，项目开发过程也让团队成员熟悉了项目开发的流程，增强了专业能力，收获了宝贵的项目开发经验。

**【创新特色、实践意义和社会影响】**

本项目针对传统纸质商票存在的一系列问题，结合区块链技术实现了一个电子商票的web系统。利用区块链信息的不可篡改性解决了票据风险中的造假问题。同时简化了票据交易流程，提高了交易效率，降低了操作风险。并利用区块链技术解决了商票交易过程中的信息泄露问题。

本项目将区块链技术从理论应用到实践中，为进一步将区块链技术工程化提供了思路和参考；同时解决了传统纸质票据存在的一系列问题，为将票据流程和管理电子化、系统化提供了参考；并将区块链技术与金融领域结合，拓展了区块链技术的应用范围。