

产品方案

项目名称

简易区块链系统（支持工作量证明机制）

设计背景

1. 需求背景

- 区块链技术是当前分布式系统与加密货币的核心，但其底层原理对初学者较难理解。
- 市场上缺少轻量级、可直观演示区块链核心机制（如挖矿、哈希链、工作量证明）的开源工具。

2. 目标对象

- 教育场景：**计算机科学学生、区块链技术初学者。
- 开发场景：**需要快速验证区块链基础逻辑的开发者。

核心功能设计

1. 区块生成与链式存储

- 每个区块包含时间戳、交易数据、前驱哈希、Nonce等元数据。
- 通过哈希链确保区块不可篡改。

2. 工作量证明 (PoW)

- 新增挖矿功能，要求区块哈希满足前导零条件（例如前4位为0）。
- 通过调整难度值控制挖矿计算复杂度。

3. 数据透明化

- 支持区块数据序列化与反序列化，确保数据可验证性。
- 提供命令行输出，直观展示区块链结构。

产品优势

1. 教育友好

- 代码简洁，逻辑清晰，适合用于区块链原理教学。

2. 轻量级

- 无依赖复杂网络或数据库，单机即可运行。

3. 可扩展性

- 模块化设计，易于添加新功能（如交易池、P2P通信）。

预期效果

- 用户可通过命令行创建区块链，观察挖矿过程及哈希值变化。

- 帮助用户理解区块链中工作量证明、哈希链、Nonce调整等核心概念。