

# 项目说明

本项目中使用Rust实现了一个简单的区块链，实现的功能包括：

- 区块的创建
- 哈希计算
- 工作量证明
- 区块验证
- 生成创世区块

运行截图：

```
Block mined: 0000ff81ab6a6efda24a3252b58ffcc29abc38def86905539378074f78891c77
Block mined: 00003d7e5cd20fe22d103c0ecaf48bc4ddd4594808c949859dc0d377e9886611
Block mined: 00006370cf7287e96713f6d8d45f4abf85735a8b381d6c3e2fb7d102c62212d3
Blockchain {
  chain: [
    Block {
      index: 0,
      timestamp: 1741439264,
      data: "Genesis Block",
      previous_hash: "0",
      hash: "416bc265d52fd3d721b6ba9238136cf2fbc6a7bb12a352aa5290adda3f200899",
      nonce: 0,
    },
    Block {
      index: 1,
      timestamp: 1741439264,
      data: "First Block",
      previous_hash: "416bc265d52fd3d721b6ba9238136cf2fbc6a7bb12a352aa5290adda3f200899",
      hash: "0000ff81ab6a6efda24a3252b58ffcc29abc38def86905539378074f78891c77",
      nonce: 21037,
    },
    Block {
      index: 2,
      timestamp: 1741439264,
      data: "Second Block",
      previous_hash: "0000ff81ab6a6efda24a3252b58ffcc29abc38def86905539378074f78891c77",
      hash: "00003d7e5cd20fe22d103c0ecaf48bc4ddd4594808c949859dc0d377e9886611",
      nonce: 137297,
    },
    Block {
      index: 3,
      timestamp: 1741439265,
      data: "Third Block",
      previous_hash: "00003d7e5cd20fe22d103c0ecaf48bc4ddd4594808c949859dc0d377e9886611",
      hash: "00006370cf7287e96713f6d8d45f4abf85735a8b381d6c3e2fb7d102c62212d3",
      nonce: 90000,
    },
  ],
  difficulty: 4,
}
Is blockchain valid? true
```

## 功能特性

### 区块结构

- 每个区块包含以下字段：

- `index`：区块的索引
- `timestamp`：区块创建的时间戳
- `data`：区块存储的数据
- `previous_hash`：前一个区块的哈希值
- `hash`：当前区块的哈希值
- `nonce`：用于工作量证明的随机数

## 区块链结构

- 区块链是一个由多个区块组成的链式结构
- 包含一个创世区块，作为链的第一个区块

## 工作量证明

- 通过调整 `nonce` 值，计算满足特定难度目标的哈希值。
- 难度目标由 `difficulty` 参数控制

## 区块链验证

- 检查每个区块的哈希值是否正确
- 检查每个区块的 `previous_hash` 是否与前一个区块的哈希值匹配

## 创世区块：

- 区块链的第一个区块是创世区块，其 `previous_hash` 为 `"0"`