

# 基于区块链的模型驱动的混合存储/文件系统

## 一、区块链

<https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain>

区块链是一种 **去中心化的分布式数据库技术**，通过链式结构存储数据（称为“区块”），每个区块包含一组交易或数据记录。其核心特点是 **不可篡改**、**透明性** 和 **去中心化**，无需依赖中央权威机构即可实现多方协作。

以太坊是一个 **开源的、去中心化的智能合约平台**，由 Vitalik Buterin 于 2013 年提出，是区块链技术的延伸，支持开发者构建和运行去中心化应用。

## 二、IPFS

**IPFS（星际文件系统）** 是一个开源的去中心化、点对点（P2P）分布式文件存储系统，旨在替代传统HTTP协议，构建更快速、安全、抗审查的互联网基础设施。其核心基于**内容寻址**技术，即通过数据的哈希值（如SHA-256）唯一标识文件，而非传统的URL地址，确保数据防篡改且全球一致。IPFS通过**分布式哈希表（DHT）** 索引数据，利用节点间的协作实现高效存储与传输，并采用 **Merkle DAG** 结构将文件分块存储，避免重复，提升效率。

IPFS的主要特点包括：**去中心化存储**（数据分散在多节点，抗审查且冗余备份）、**高效传输**（就近访问、减少延迟）、**内容持久化**（支持版本回滚与冷存储激励），以及**开源兼容性**（跨平台支持）。其应用场景涵盖**区块链与Web3**（如NFT元数据存储、DApp数据分发）、**存档保护**（如互联网档案馆的历史数据保存）、**企业级应用**（日志备份、协作开发）等。通过与Filecoin等激励层结合，IPFS解决了冷门数据存储的经济问题，形成“存储证明”和代币奖励机制。

## 三、基于区块链和IPFS的分布式文件系统

基于成熟的以太坊和IPFS，我们可以实现这样的文件系统：

不妨认为我们有多台设备，每台设备都使用了我们设计的文件系统。

每台设备会将自己的文件通过IPFS上传，上传之后得到一个文件的元数据（会包含哈希值、文件持有者等等）；我们构建以太坊相关工具智能合约，在区块链上存储这些元数据；当另一台设备需要这一台设备的文件时，我们可以从链上查询哈希值、持有者等信息，并通过IPFS下载文件。

这样我们就实现了分布式存储的文件系统，可以借助这种系统在台而非单台设备上存储海量数据；同时在安全性上，由于IPFS与以太坊链的不可更改的特性，也得到了安全性能的提升。

**关于这个选题的可行性：**一方面以太坊和IPFS开源且成熟，学习资料多，且设计文件系统的过程并不会对二者本身进行大改，因此可以在短期内学习并投入使用；另一方面，小组成员有6台笔记

本，在硬件上可以满足需求，并不需要额外的较多的花费。

## 四、可以参考的内容

IPFS官方文档(<https://docs.ipfs.tech/>)

Ethereum开发者文档 long title([Ethereum Developer Resources](#))

How to Store Data with IPFS on Ethereum long  
title(<https://www.quicknode.com/guides/ethereum-development/dapps/how-to-integrate-ipfs-with-ethereum>)

How to Share File in IPFS Blockchain? (<https://www.geeksforgeeks.org/how-to-share-file-in-ipfs-blockchain/>)

Blockchain based File Storage Project(<https://github.com/codingBeast25/Blockchain-based-File-Storage>)

An Innovative IPFS-Based Storage Model for  
Blockchain([https://www.researchgate.net/publication/330388249\\_An\\_Innovative\\_IPFS-Based\\_Storage\\_Model\\_for\\_Blockchain](https://www.researchgate.net/publication/330388249_An_Innovative_IPFS-Based_Storage_Model_for_Blockchain))

《When Blockchain Meets Distributed File Systems: An Overview, Challenges, and Open Issues》  
([https://www.researchgate.net/publication/339067478\\_When\\_Blockchain\\_Meets\\_Distributed\\_File\\_Systems\\_An\\_Overview\\_Challenges\\_and\\_Open\\_Issues](https://www.researchgate.net/publication/339067478_When_Blockchain_Meets_Distributed_File_Systems_An_Overview_Challenges_and_Open_Issues))

《Combination of off-chain with blockchain storage》  
(<https://www.mn.uio.no/ifi/studier/masteroppgaver/nd/combination-of-off-chain-with-blockchain-storage.html>)