项目：一种基于分布式技术的永久网络存储实现

问题描述

Version 1.11

2021.10.12

|  |  |
| --- | --- |
| **项目成员** | |
| 高歌 | 2030416018@stu.suda.edu.cn |
| \*\* | \*\*\*\* |
| \*\* | \*\*\*\* |
| \*\* | \*\*\*\* |
| \*\* | \*\*\*\* |

历史版本

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | **修改人** | **修改日期** | **备注** |
| 1.0 | 高歌 | 2021/10/08 | 初稿 |
| 1.1 | \*\* | 2021/10/10 | 增加了部分核心概念 |
| 1.11 | \*\* | 2021/10/10 | 对一些概念进行修改 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

成员工作内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **姓名** | **工作内容** | **备注** |
| 高歌 | 撰写初稿 | 组长 |
| \*\* | 修改初稿 | 组员 |
| \*\* | 修改初稿 | 组员 |
| \*\* | 修改初稿 | 组员 |
| \*\* | 修改初稿 | 组员 |

目录

# 1 问题描述

# 1.1 项目背景

# 1.2 功能实现

# 1.3 项目预期

# 2 核心概念

# 问题描述

## 项目背景

当前来说，互联网面向个人的存储服务，例如百度网盘、阿里云盘、Dropbox、Google Drive等，大多存在难以保证数据隐私及长期存储需求等多方面的缺陷。并且，由于在这些提供相关服务的企业中，数据大多存储在集中式的服务器集群中，若服务器出现故障或是企业的人为干涉，难以保障数据安全，这在近年发生的百度贴吧数据大规模丢失中可窥见一斑。

即使在相对不那么依赖高速集群服务器的网络协议中，例如P2P、BitTorrent，其对数据发送/存储端的稳定性也有极高的依赖，一旦对方网络掉线，极有可能出现数据的永久丢失。

因此，本项的目的即提出一个能够最大程度上保证数据长期存储安全及隐私安全，并尽量保证传输速度的网络存储方案。

## 功能实现

利用分布式技术建立分层网络，在最大程度上保证数据长期存储安全的前提下，尽可能保证数据的隐私安全，并保证一定的传输速度与可用性。同时需要保证网络的高度一致性，并从多角度考虑并排除第三方攻击对网络安全稳定运行带来的风险。最后使网络以类似于BitTorrent协议的志愿者方式实现。由于该网络中服务器的提供者并不可靠，需要通过多种方式优先确保数据不会丢失。

最终实现的功能即，在服务器数量维持在一个极小阈值之上的前提下，网络将在优先保证数据存储安全的前提下长久稳定运行，并且对攻击有强抗性。在服务器数量维持在一个较合理的值上时，网络应当能最大程度上保证隐私安全，并且提供合理的速度与易用性。

## 项目预期

*优先级从上到下依次递减。*

* 建立分布式存储网络，最大程度上消除对主干网的依赖，优先保证数据安全。
* 保证网络稳定性。
* 保证数据一致性。
* 在最大程度上保证隐私安全。
* 引入分层，提高网络的易用性及传输速度。
* 在分层网络的基础上，尽可能提高网络速度。
* 增强网络对第三方攻击的抗性。
* 实现激励层（可选）
* 在服务器充足的前提下扩充网络，增强数据流动性（可选）

# 核心概念

中间控制节点架构：在这种架构中，一部分节点(Name Node)存放管理数据(元数据)，另一部分节点 (Data Node) 存放业务数据，这种类型的服务器负责管理具体数据。客户端想访问真实数据前，必须先访问元数据服务器节点。

完全无中心架构：在这种架构中，客户端通过设备映射关系计算出其读写数据的数据节点位置，从而可以直接访问数据存储节点。

一致性：分布式存储系统需要使用多台服务器共同存储数据，为了保证在有服务器出现故障的情况下系统仍然可用，一般做法是把一个数据分成多份存储在不同的服务器中。这里称保证多个副本的数据完全一致的性质为一致性。

可用性：在系统中的一部分节点出现故障之后，系统的整体不影响客服端的读/写请求称为可用性。

分区容错性：当一个网络因为故障而分解为多个部分的时候，分布式系统需要具有一定的容错性来处理网络故障带来的问题。

CAP原则：CAP原则又称CAP定理，指的是在一个分布式系统中，一致性（Consistency）、可用性（Availability）、分区容错性（Partition tolerance）。CAP 原则指的是，这三个要素最多只能同时实现两点，不可能三者兼顾。

Paxos算法：Paxos算法是一种基于消息传递的一致性算法。该算法被认为是类似算法中最有效的算法。

网络分层：网络分层即将网络节点所要完成的数据的发送或转发、打包或拆包，控制信息的加载或拆出等工作，分别由不同的模块去完成。这样可以将往来通信和网络互连这一复杂的问题变得较为简单。

版本控制：版本控制是指对软件开发过程中各种程序代码、配置文件及说明文档等文件变更的管理，是软件配置管理的核心思想之一。

分片：分片（partition）即通过将数据分别存放在不同节点中以提高操作效率。在数据规模较大时，分片是唯一的选择。

冗余：即多个节点负责同一个任务。在分布式存储中，多个节点复杂存储同一份数据，以此增强可用性与可靠性。同时，冗余也会带来性能的提升。

P2P：全称Peer-to-Peer，中文名为对等网络，又称点到点技术，是无中心服务器、依靠用户群交换信息的互联网体系，主要是以非集中方式使用分布式资源来完成关键任务的一类系统和应用。其资源主要包括计算机能力、数据(存储和内容)、网络带宽和场景(计算机、人和其他资源);关键任务则可能是分布式计算、数据/内容共享，通信和协同或平台服务。