

# 基于弱中心的共享式私有云平台应用研究

程允丽 767220031@qq.com

广州南洋理工职业学院 信息工程学院，中国·广州，510925

**摘要：**本文针对企业孵化器为大量中小型创新企业提供 IT 技术支撑的现实，本项目拟开展基于弱中心的共享式私有云平台应用研究，以共享各中小企业自有的部分闲置的计算和存储资源为基础，辅以相对功能较弱的计算设备作为调度中心，构建了一种弱中心的共享式私有云存储系统，在节点之间只能通过有限带宽通信的情况下，提供云存储服务，并且具备一定的数据可靠性和安全性，能将云存储模式应用在更广泛的场景中。

**关键字：**共享式私有云平台；信息调度；存储架构模式

## 1、引言

企业孵化器是一种为初创型小企业提供所需的基础设施和一系列支持性综合服务，使其成长为成熟企业的一种新型经济组织。孵化器以协助企业成长，降低创业企业的风险和成本，将创造出成功的企业，实现财务资助和独立经营为最主要的目的。为企业提供信息技术特别是软件和硬件是企业孵化器工作的一个重要组成部分。

云存储是一种新兴的网络存储技术。云存储系统是一个复杂软硬件集合体，硬件上由多个或多种存储设备组成，软件上由多种应用、多种服务组成。它通过集群技术、网格计算以及分布式文件系统等技术，协同多个存储设备之间的工作，存储容量及数据访问性能易于扩展提升，藉由软件应用，向终端用户提供体验一致的存储服务。

本文构建了一种弱中心的共享式私有云存储系统，在节点之间只能通过有限带宽通信的情况下，提供云存储服务，并且具备一定的数据可靠性和安全性，能将云存储模式应用在更广泛的场景中。通过积分等运营手段，吸引园区企业加入，成为新的节点，扩大私有云的规模与效应，形成良性循环，提升园区的服务水平，并带来一定的经济效益。

## 2、研究内容

针对企业孵化器为大量中小型创新企业提供 IT 技术支撑的现实，本项目拟开展基于弱中心的共享式私有云平台应用研究，以共享各中小企业自有的部分闲置的计算和存储资源为基础，辅以相对功能较弱的计算设备作为调度中心，向孵化器入驻企业提供低成本高质量的安全的私有云服务。本项目主要研究内容如下：

- 1) 研究基于基于弱中心的共享式私有云平台的体系架构；
- 2) 研究具有一定互信度的网络上的大量节点之间的信息调度问题；

3) 研究适应于本项目私有云平台的存储架构模式。

## 2.1、体系架构

系统的设计目标是构建一个简便部署、灵活扩展的私有云存储系统，只需要部署一个弱中心的服务端程序，其它受信存储设备、电脑通过安装客户端程序，即可作为一个存储节点加入系统，对外提供服务，而系统尽量保障用户的文件不会丢失。

平台网络架构如图 1 所示，系统类似一个松散的 C/S 架构，由一个 Server 端和众多 Client 端组成。

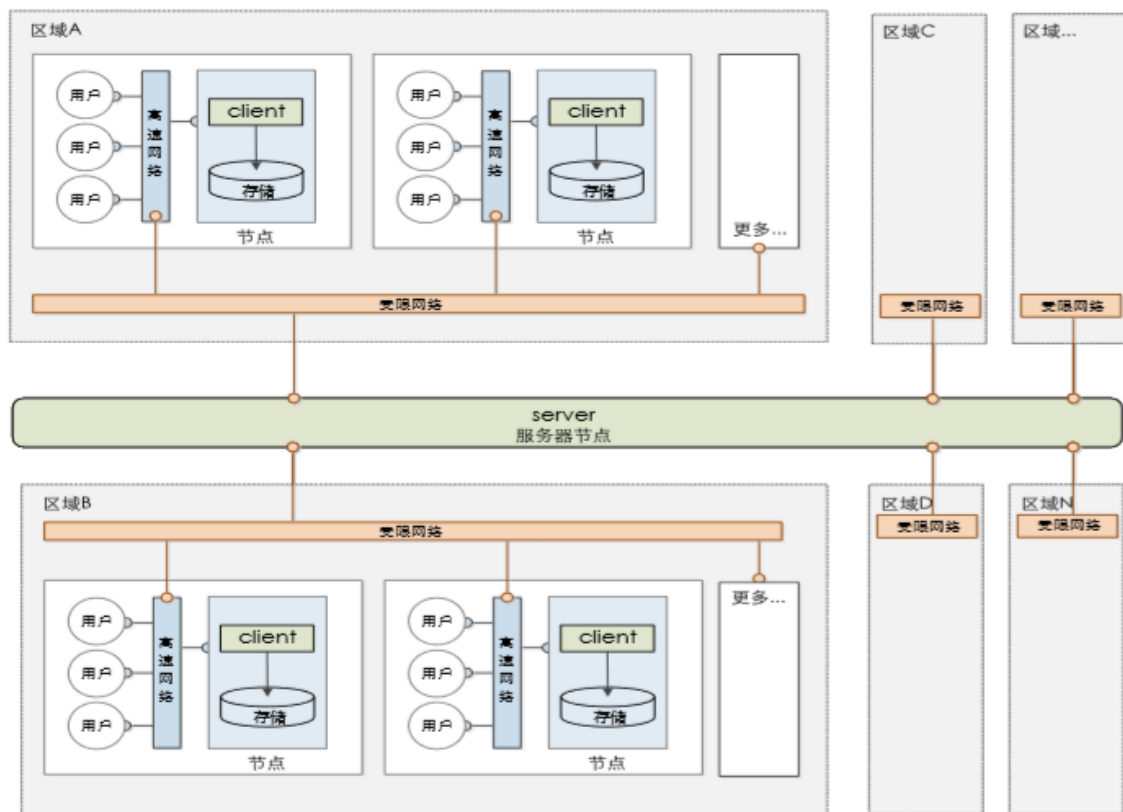


图 1 平台网络架构图

Client 按区域分组，一个区域中存在多个 Client，这些 Client 之间通过网络带宽受限的低速网络连接，不同区域之间的 Client 不能通信。一个 Client 可以向多个用户提供服务，用户与 Client 通过高速网络环境连接。

区域分组用于适应已知网络具有分区情况的场景，如在营业网点跨省市分布的企业，出于安全需要，其内部网络架构中，不同市之间是互相隔离的。对如互联网等全部节点之间都是联通的场景，视全部节点为同一区域。

存储节点可能是用户的个人电脑、公司办公室的 NAS 设备、同小区的服务器，用户和存储节点之间，一般是一个高速网络。用户是直接、快速的使用系统存储服务，用户体验上

不会受到存储节点之间网络受限的影响。

### 2.2、协作模式

系统通过用户、Server 端、Client 端三个实体之间的协同作业，实现文件存储、读取、删除等业务目标。系统间模块协作关系如图 2 所示，Server 端保存了系统所有文件相关信息、用户和 Client 的元数据，负责协调用户的存储请求，根据备份策略生成相应的备份任务，向 Client 下发调度指令，协调各 Client 执行备份任务，但不负责存储文件和文件的上传和下载。

Client 端负责存储文件，响应用户的文件的上传和下载请求，执行 Server 端下发的各类调度任务，定时向 Server 端上报本地数据，Client 端负责执行具体的备份任务。

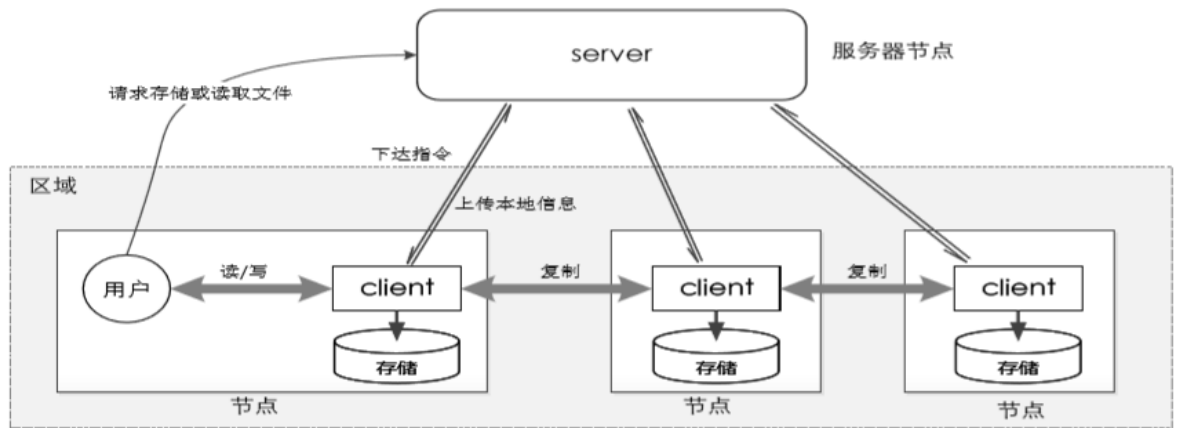


图 2 系统模块协作图

系统面向的用户是第三方系统或软件，系统提供数据接口，第三方系统或软件可以通过 HTTP、SFTP 协议与 Server 端或 Client 端进行通信和文件传输。

本项目的创新点在于提出了一种弱中心分散式的存储服务模式，除了中心节点，各节点功能设定相同，均可以提供存储服务，在是服务使用者的同时，也可以是服务提供者。系统中每个用户持有专属的密钥，中心节点掌握自己的专属密钥，用户向节点存储文件时，由系统协助用户对文件进行加密存储，可以保证用户数据安全。

### 3、研究方法、技术路线

#### 3.1、研究方法

本项目主要是综合现代较为流行的数学法、系统科学方法、跨学科研究法、描述性研究法、文献法、模拟法、经验总结法、所有的研究方法，以实现项目的技术与推广解决方案。

#### 3.2、研究技术路线

采用理论与实际相结合的技术路线，分三个阶段：

第一步研究筹备阶段：包括从人员、资料、需求调研、软件开发筹备；

第二阶段技术研究与软件研发阶段。技术研究方面主要包括安全模型研究和接口技术研究、模型算法设计、协议设计，软件研发方面主要包括从需求分析到设计、编码与测试、试运行、正式上线与使用。

第三阶段为应用推广阶段，主要是产品化，为用户提供个性化服务、安装实施和人员培训等。如图 3 所示。

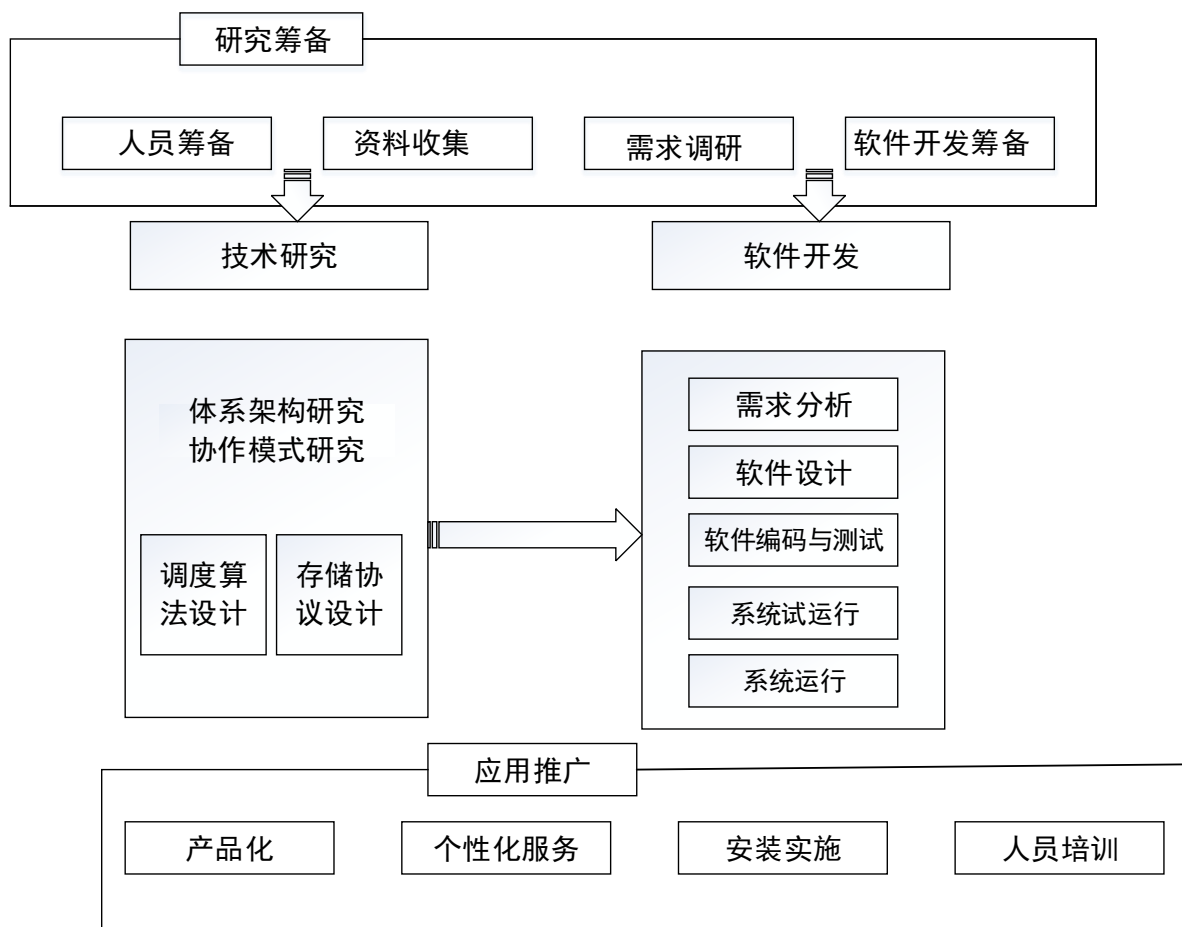


图 3 项目研究技术路线

## 4、主要功能模块

### 4.1、文件存储结构

系统以用户为单位组织文件，文件和目录是系统存储的基本单元。用户拥有独占的文件目录和空间。系统中的所有文件都存储在 Client 连接的存储设备上，Server 端只持有所有 Client 所存储的文件信息，而不真正的存储文件本身。

### 4.2、文件存储过程

用户向系统中存储一个文件的标准流程如图 4 所示。

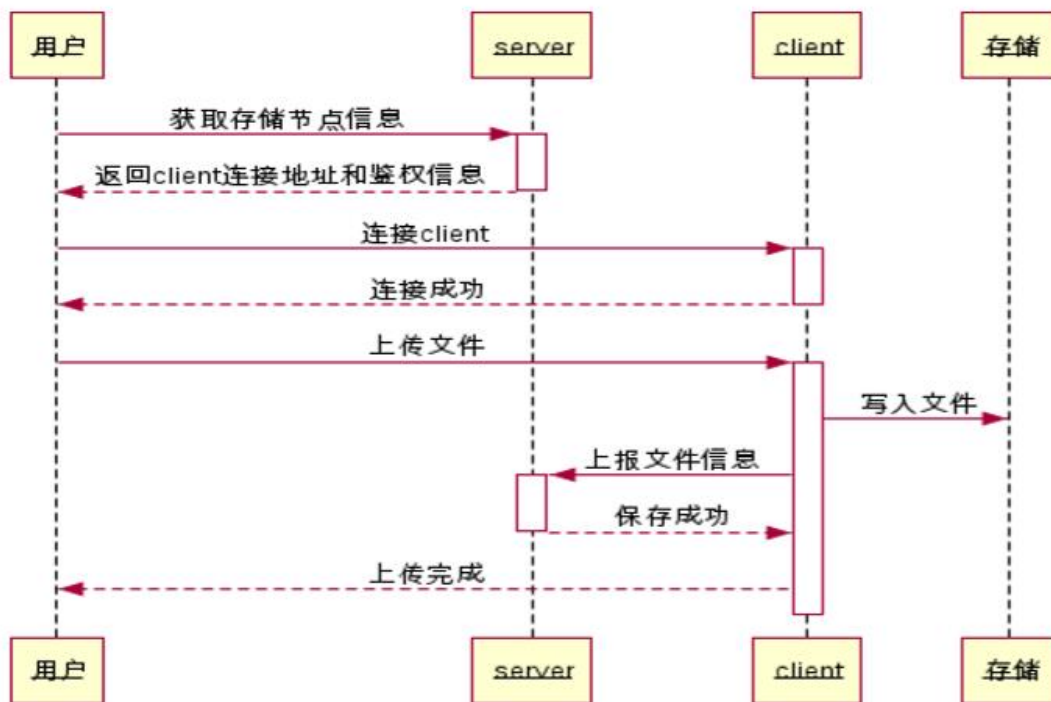


图 4 Server 处理流程图

用户向 server 请求一个可用的存储节点，server 端根据用户与 Client 的元数据信息，返回与用户同地点的 Client 的访问地址和鉴权信息。用户通过访问地址和鉴权信息连接 Client。用户通过 SFTP 协议向 Client 上传文件。Client 向存储中写入文件。

#### 4.3、系统处理流程

系统处理流程涉及用户、Client、Server 三个角色。用户向 Client 提交上传文件或删除文件的请求，Client 受理执行相应的文件操作，并将文件的变化情况上报给 Server，Server 维护文件信息及索引、生成调度任务并下发，如图 5 所示。

系统处理流程

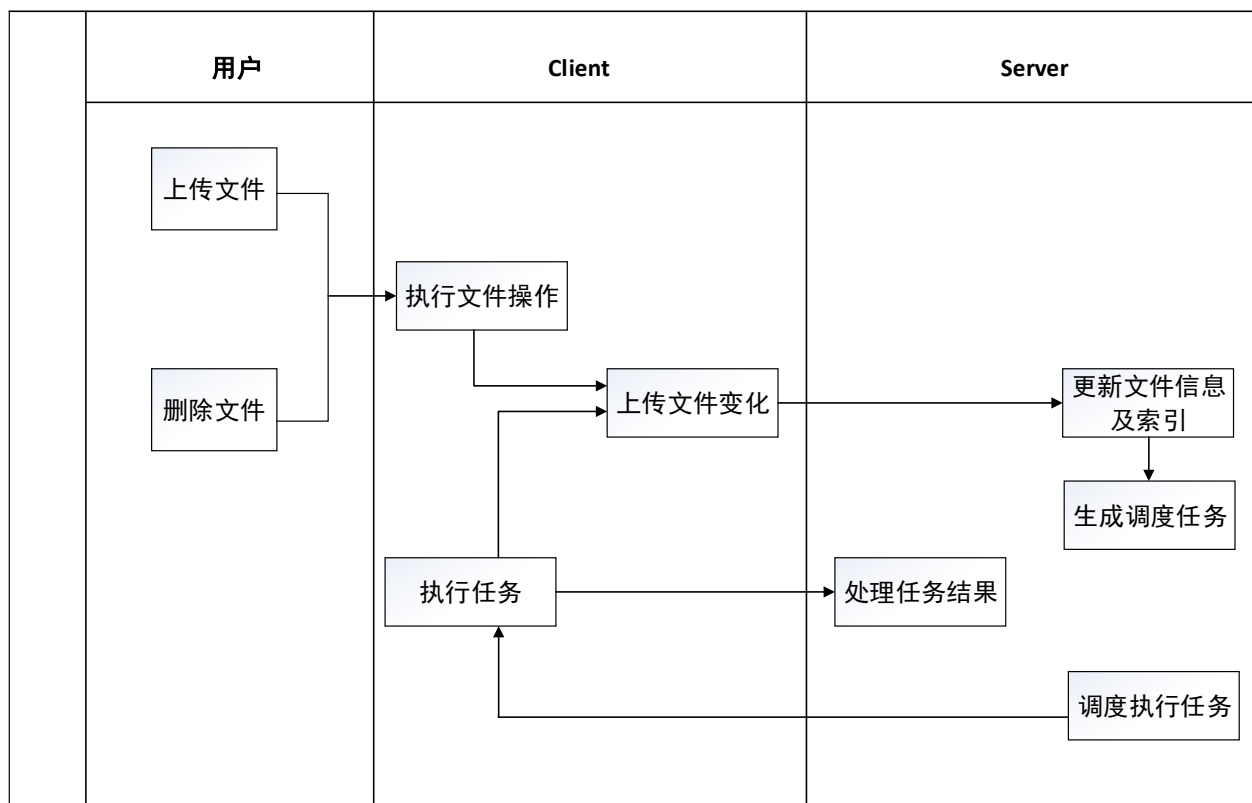


图 5 系统处理流程图

## 5、研究结论

本项目在地理上相对集中的普通计算机网络上，利用具有相对弱的信任程度的计算设备，为平台上的所有参与者，构建一个安全稳定的私有云服务平台。本项目的创新点在于提出了一种弱中心分散式的存储服务模式，除了中心节点，各节点功能设定相同，均可以提供存储服务，在是服务使用者的同时，也可以是服务提供者。系统中每个用户持有专属的密钥，中心节点掌握自己的专属密钥，用户向节点存储文件时，由系统协助用户对文件进行加密存储，可以保证用户数据安全。

## 6、结束语

本文主要是开展基于弱中心的共享式私有云平台应用研究，以共享各中小企业自有的部分闲置的计算和存储资源为基础，向孵化器入驻企业提供低成本高质量的安全的私有云服务；通过积分等运营手段，吸引园区企业加入，成为新的节点，扩大私有云的规模与效应，形成良性循环，提升园区的服务水平，并带来一定的经济效益。

## 参考文献

- (1) 陈崇成,林剑峰,吴小竹,巫建伟,连惠群.基于 NoSQL 的海量空间数据云存储与服务方法[J].

地球信息科学学报,2017,02

- (2) 陆丹.基于 P2P 云存储备份系统设计与日志恢复实现[D].吉林大学,2018.
- (3) 沈文婷,于佳,杨光洋,程相国,郝蓉.具有私钥可恢复能力的云存储完整性检测方案[J/OL].软件学报,2016(06)
- (4) 沈晴霓,杨雅辉,禹熹,张力哲,陈钟.一种面向多租户云存储平台的访问控制策略[J].小型微型计算机系统,2017 (11)
- (5) 杨镒菲.基于云存储的分布式全文检索系统的设计与实现[D].华南理工大学,2016. 08
- (6) 张迪,朱立谷,侯振宇,张福,曾赛峰.基于 WEB 的移动端云存储技术研究[J].计算机工程与应用,2015,06
- (7) Cengiz Karakoyunlu, John A. Chandy, Exploiting user metadata for energy-aware node allocation in a cloud storage system[J], Journal of Computer and System Sciences, Volume 82, Issue 2, March 2016
- (8) Giuseppe Ateniese, Özgür Dagdelen, Ivan Damgård, Daniele Venturi, Entangled cloud storage[J], Future Generation Computer Systems, Volume 62, September 2017,

### **Application Research of Shared Private Cloud Platform Based on Weak Center**

Yunli Cheng    767220031@qq.com

Guangzhou Nanyang Polytechnic, Guangzhou 510925, China

**Abstract:** This paper aims at the reality that business incubators provide IT technology support for a large number of small and medium-sized innovative enterprises. This project plans to conduct a shared private cloud platform application research based on weak centers to share some idle idle computing and storage resources of each SME. Based on the weaker computing device as the scheduling center, a weak private shared cloud storage system is constructed, which provides cloud storage services only when the nodes can only communicate through limited bandwidth. With a certain level of data reliability and security, cloud storage mode can be applied to a wider range of scenarios.

**Keywords:** shared private cloud platform; information scheduling; storage architecture model

**【作者简介】**程允丽（1980- ），女，山东菏泽，中共党员，副教授，硕士，研究方向：计算机应用技术、数字化校园。

**【基金项目】**本文系 2017 年广东省重大科研（应用研究）项目立项课题子课题 “广东民办高职院校专业设置与课程改革的可行路径研究”（课题编号 2017GWZDXM004-08）的阶段性研究成果。

**【基金项目】**本文系 2018 年度校级自然科学科研项目（重点项目）“一种基于物联网的智能家居系统的应用与研究”（课题编号 NY-2018KYZD-1）的阶段性研究成果。