

# LuminusSync

“缓存优先写入 + 异步自动同步 + 下载物理隔离 + 断线自动保护”。

This Doc is **AI-generated** !

免责声明：请勿随意执行任何操作，请务必确认明白自己在做什么，一切后果与该解决方案的作者无关！

## 基于MergerFS-CIFS的缓存优先异步同步系统

### ——适用于小流量网站的低成本番剧订阅混合存储简易解决方案

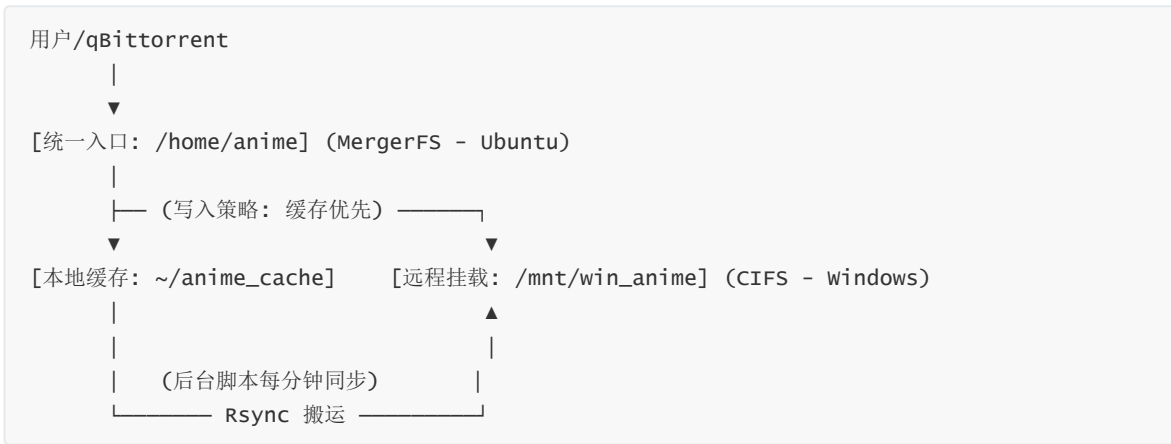
#### 1. 方案概述

本方案旨在解决云服务器通过公网 (FRP) 以 CIFS 挂载本地 Windows 物理存储时，因**网络波动**、**带宽限制**或物理存储**断电关机**时导致的**挂载失效**、**传输中断**及**下载卡顿**问题。

实现番剧订阅自动下载时，qBittorrent 以云存储为缓存，并自动同步搬运到本地物理存储。配合FRP连接非公网物理存储，可节省高昂云存储费用，且无需本地存储计算机长期开机，以节约电力消耗。

本解决方案为解决作者本人实际情况的简易方案，其他任何情况都未必最优。

#### 核心架构图



#### 2. 模块功能与问题解决对照表

模块组件	解决的核心问题	技术实现细节
本地缓存优先 (Cache-First)	解决 Windows 断线/关机时写入报错；解决 远程写入 I/O 延迟导致的下载卡顿。	MergerFS 配置中，将 <code> \${CACHE_DIR} </code> 放在 <code> \${MOUNT_DIR} </code> 之前，策略为 <code> first found </code> 。
异步自动同步 (Rsync Script)	解决 数据分散 问题；实现 断点续传 (防止断电导致文件损坏)。	利用 <code> rsync --remove-source-files </code> 搬运数据；使用 <code> --partial-dir </code> 保护传输中断的文件。
下载物理隔离 (Temp Isolation)	解决 同步脚本搬运未下载完成的文件 导致的坏文件问题。	qBittorrent 将临时文件写入物理路径 <code> temp_download </code> ，同步脚本配置 <code> --exclude </code> 严格忽略此目录。
权限全开 (Mode 0777)	解决 <code> mkdir: Permission denied </code> 报错。	CIFS 挂载参数添加 <code> dir_mode=0777,file_mode=0777 </code> 。
Systemd Automount	解决 Windows 离线导致 Ubuntu 开机/重启卡死。	fstab 中配置 <code> noauto,x-systemd.automount </code> ，实现按需连接，不阻塞启动。
安全锁 (chattr +i)	解决 挂载失败时数据误写入系统盘。	对挂载点 <code> /mnt/win_anime </code> 加 <code> immutable </code> 锁，未挂载时只读。

### 3. 异常处理与验证测试方法

部署完成后，建议进行以下测试以验证系统的健壮性。

#### 测试 A：断线写入测试 (模拟 Windows 宕机)

1. 操作：手动强制卸载 Windows 挂载点。

```
sudo umount -f /mnt/win_anime
```

2. 动作：向统一入口写入一个测试文件。

```
touch /home/anime/offline_test.txt
```

3. 预期结果：

- 不报错。
- `ls /home/ubuntu/anime_cache`  能看到该文件。
- `ls /mnt/win_anime`  应该是空的（或者报错无法访问）。

#### 测试 B：恢复同步测试 (模拟 Windows 上线)

1. 操作：等待 1 分钟，或者手动运行脚本。

```
sudo ~/scripts/sync_daemon.sh
```

(注：脚本内部逻辑会尝试自动挂载 Windows)

2. 预期结果：

- 脚本日志显示  `Sync Completed` 。
- `ls /home/ubuntu/anime_cache`  中的  `offline_test.txt`  消失。

- `ls /mnt/win_anime` 中出现 `offline_test.txt`。

## 测试 C：权限测试 (qBittorrent)

1. **操作：**在 qBittorrent 中下载一个任务，路径设为 `/home/anime`。
2. **预期结果：**
  - 下载开始时，文件出现在 `/home/ubuntu/anime_cache/temp_download`。
  - **不报错** `Permission denied`。
  - 下载完成后，文件自动从 `temp_download` 移动到 `anime_cache` 根目录。
  - 随后被脚本搬运至 Windows。

---

## 4. 常用维护命令

- 查看同步日志：

```
tail -f /tmp/anime_sync.log
```

- 查看挂载状态：

```
df -h | grep anime
```

- 手动触发同步：

```
/home/ubuntu/scripts/sync_daemon.sh
```

## 5. 附件: LuminusSync-deploy.sh

- 运行前，先配置好 Windows 下的 FRP 与 CIFS，并填写 sh 文件中的用户配置区
- 注意：本脚本会将 SMB 密码写入 `/etc/fstab`。在多用户共享的服务器环境中使用时**请注意安全风险**，建议仅在个人独享的 VPS 或虚拟机中使用