云存储与云备份功能开发与集成

测试报告

|  |  |
| --- | --- |
| 文档名称： | 云备份机制（二期）（三）测试报告 |
| 文档编号： | P01-138-2016(01)-2.4.5-01.3-L-D（1） |
| 团队负责人： | 韩伟力 |
| 提交日期： | 2016年12月28号 |

版 本 信 息

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **版本号** | **修订人** | **修订日期** | **说明** |
| 1 | 0.94 | 刘武 | 20160608 | 0.94版本中间件测试报告 |
| 2 | 0.94 | 刘武 | 20160628 | 会话持久化管理单元测试 |
| 3 | 0.94 | 刘武 | 20160831 | 增加交互适配管理集成测试 |
| 4 | 0.94 | 刘武 | 20161025 | 缓存管理、系统优化单元测试 |
| 5 | 0.94 | 刘武 | 20161015 | 设计系统集成测试用例 |
| 6 | 0.94 | 刘武 | 20161215 | 系统缺陷测试 |
| 7 | 0.94 | 刘武 | 20161222 | 完成最终版测试报告 |

审 批 记 录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **版本号** | **修订人** | **修订日期** | **审批意见** |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

注：审批人一般为项目负责人或由项目负责人指定。

**目录**

[1 概述 5](#_Toc474178269)

[1.1 项目简介 5](#_Toc474178270)

[1.2 任务目标 5](#_Toc474178271)

[1.3 限制条件 6](#_Toc474178272)

[1.4 参考文档 6](#_Toc474178273)

[2 测试准备 6](#_Toc474178274)

[2.1 测试目标 6](#_Toc474178275)

[2.2 测试环境 7](#_Toc474178276)

[3 测试内容 7](#_Toc474178277)

[3.1 测试模块 7](#_Toc474178278)

[3.2 测试用例 8](#_Toc474178279)

[4 覆盖分析 11](#_Toc474178280)

[5 缺陷统计与分析 11](#_Toc474178281)

[5.1 缺陷汇总 11](#_Toc474178282)

[5.2 缺陷分析 12](#_Toc474178283)

[5.3 残留缺陷 14](#_Toc474178284)

[6 测试结论 14](#_Toc474178285)

[6.1 测试结论 14](#_Toc474178286)

[6.2 建议 15](#_Toc474178287)

[6.3 测试提交物 15](#_Toc474178288)

# 概述

## 项目简介

云存储与云备份系统可分为云存储服务器，身份认证服务器，密钥管理服务器，云存储与云备份中间件，云存储与云备份客户端这五部分。云存储与云备份中间件，提供了与存储服务器交互的文件传输、加解密和解/压缩等核心机制，有效分离了客户端和与基础设施之间的绑定。在未来，针对客户端的改善，例如用户的界面的改善，更多的使用场景，与客户端桌面系统的更紧密的结合等。同样，中间件可以对数据相关的业务进行持续的优化，而不会影响客户端的稳定性；当然，因为中间件的存在，客户端可以提供更多的形式。在服务器发生一些改变时，也可以通过中间件进行调整，以兼容以前的客户端。此外，云存储与云备份中间件提供给云存储与云备份应用软件与云存储服务器，身份认证服务器，密钥管理服务器之间稳定可靠的通讯和数据传输。因此，云存储与云备份中间件的开发是迫切而重要的。

## 任务目标

根据目前桌面计算技术的发展趋势，在安全可靠桌面操作系统中实现云备份机制，以满足某些特定应用的现实需求。桌面操作系统的云服务由桌面系统云客户端和云服务器两部分组成，该云服务能够给用户提供云存储、文件管理、权限控制、共享、取消共享与在线办公等功能。

基于云备份前期任务的成果，在Linux平台上，完善其平台框架和API支持机制，以支撑更多的桌面OS组件使用云备份与存储服务。该部分主要负责的任务如下：

1. 多应用适配支持；

2. 会话持久化管理；

3. 本地缓存优化；

4. 系统优化。

## 限制条件

本测试计划受限于云存储与云备份中间件开发人员提交测试的内容和时间的事实。根据开发人员提交模块的实际情况，本计划会做出相应修改。

## 参考文档

测试计划编写所需的参考文档如表1所示。

表1 参考文档

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 文件名称 | 作者 | 备注 |
| 1 | 云备份机制（二期）（三）任务书 | 李弋 |  |
| 2 | 云备份机制（二期）（三）设计文档 | 张胤、卜瑞琪等 |  |
| 3 | 云存储与云备份中间件测试用例 | 梁蛟、李梁等 |  |
| 4 | 云存储与云备份中间件测试日志 | 梁蛟、李梁等 |  |
| 5 | 云备份机制（二期）（三）中期任务进展报告 | 刘武 |  |
| 6 | 云备份机制（二期）（三）测试用例 | 刘武 |  |
| 7 | 云备份机制（二期）（三）测试日志 | 刘武 |  |

# 测试准备

## 测试目标

复旦大学此次承担的任务主要是基于前期的成果，在Linux平台上，针对需要改善的问题，综合运用前期的技术积累，优化并完善平台框架和API支持机制，以支持更多的桌面OS组件使用云备份与云存储服务。为了确保本次开发满足的功能需求与性能需要，需要对云存储与云备份中间件进行测试。

具体目的如下：

1. 测试已实现的中间件是否达到任务及设计的要求，包括：各个功能点是否以实现，业务流程是否正确；
2. 任务规定的操作和运行稳定；
3. Bug数和缺陷率控制在可接收的范围之内。

## 测试环境

测试环境如表2所示。

表2 测试环境表

|  |  |
| --- | --- |
| 硬件环境 | 具体参数 |
| 计算机型号 | Dell Inc. OptiPlex 990 |
| 处理器型号 | Intel(R) Core(TM) i5-2500S CPU @ 2.7GHz |
| 内存大小 | 10.0 GB RAM |
| 硬盘总大小 | 750 GB |
| 操作系统 | Ubuntu 14.04 |
| 测试软件名称 | middleware |
| 测试软件版本号 | 0.94 |
| 测试服务器 | IP：192.168.7.62 |

# 测试内容

由于本次任务指标是功能性指标，所以测试选用功能测试作为测试方法。

## 测试模块

云备份机制（二期）（三）中间件优化主要分为4个，如表3所示。

表3 云备份机制（二期）（三）功能划分与描述

|  |  |
| --- | --- |
| 优化项 | 功能描述 |
| 持久会话信息管理 | 支持多用户、多应用会话信息高效安全地管理 |
| 交互适配管理 | 支持多种应用与服务之间的适配 |
| 缓存管理 | 用于管理本地存储以减少客户端I/O |
| 系统优化 | 包括优化中间件，充分利用服务器的高级功能，以提高系统性能 |

## 测试用例

云备份机制（二期）（三）中间件优化的测试用例如表4所示。其中交互适配管理模块分为java开发包和firefox插件两个子模块；系统优化分为大文件传输、并发IO、中间件权限代理三个子模块。

表4 测试用例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 测试模块 | 测试描述 | 预期结果 |
| **1** | **持久会话信息管理** | 会话是否存储在数据库中 | 会话存储在制定的数据库中 |
| **2** | 能否自动恢复未执行的会话 | 未执行的会话自行恢复 |
| **3** | 会话在数据库中是否加密 | 会话在数据库中加密 |
| **4** | 是否能够查询会话记录 | 返回指定的会话记录 |
| **5** | 是否能够撤销指定的未完成的会话 | 成功撤销未完成的会话 |
| **6** | 撤销已提交单未返回给用户的会话 | 撤销已提交的会话失败 |
| **7** | 撤销已完成的会话 | 撤销已完成的会话失败 |
| **8** | 撤销不存在的会话 | 撤销不存在的会话失败 |
| **9** | **交互适配管理/java开发包** | java开发包获取一个token ID | 返回包含用户名与token的json数据 |
| **10** | java开发包验证token | 返回验证结果：succeed/failed |
| **11** | java开发包获取容器列表 | 返回所有容器详细信息的json数据 |
| **12** | java开发包创建容器 | 返回创建结果：succeed/failed |
| **13** | java开发包删除容器 | 返回删除结果：succeed/failed |
| **14** | java开发包获取配额信息 | 返回当前的配额信息的json数据 |
| **15** | java开发包增加存储空间配额 | 返回修改后的配额信息的json数据 |
| **16** | java开发包创建目录 | 返回创建结果：succeed/failed |
| **17** | java开发包删除目录 | 返回删除结果：succeed/failed |
| **18** | java开发包删除文件 | 返回删除结果：succeed/failed |
| **19** | java开发包上传文件 | 返回上传文件结果的json数据 |
| **20** | java开发包下载文件 | 返回下载文件结果的json数据 |
| **21** | java开发包移动目录 | 返回移动目录结果的json数据 |
| **22** | java开发包移动文件 | 返回移动文件结果的json数据 |
| **23** | 复制目录 | 返回复制目录结果的json数据 |
| **24** | 复制文件 | 返回复制文件结果的json数据 |
| **25** | java开发包获取文件历史 | 返回该文件的历史信息的json数据 |
| **26** | java开发包获取用户操作历史 | 返回用户操作历史json数据 |
| **27** | java开发包清除用户操作历史 | 返回清除结果：succeed/failed |
| **28** | java开发包创建符号链接 | 返回创建结果：succeed/failed |
| **29** | java开发包重命名目录 | 返回重命名目录结果：succeed/failed |
| **30** | java开发包重命名文件 | 返回重命名文件结果：succeed/failed |
| **31** | java开发包获取文件属性 | 返回文件的详细信息：mode、length、permission等json数据 |
| **32** | java开发包获取回收站中文件列表 | 返回回收站的文件列表即文件信息 |
| **33** | java开发包清空回收站 | 返回清空结果：succeed/failed |
| **34** | java开发包设置权限 | 返回设置权限的结果：succeed/failed |
| **35** | java开发包获取用户文件列表 | 返回该目录下的所有文件及文件的详细信息 |
| **36** | java开发包设置文件历史存储容器 | 返回设置结果：succeed/failed |
| **37** | java开发包查看设置文件历史容器内容 | 返回该容器的内容 |
| **38** | java开发包查询异步复制文件任务执行结果 | 返回执行状态与结果 |
| **39** | **交互适配管理/firefox插件** | firefox插件获取一个token ID | 返回用户名与token |
| **40** | firefox插件获取容器列表 | 返回所有容器详细信息 |
| **41** | firefox插件创建容器 | 返回创建结果：succeed/failed |
| **42** | firefox插件创建目录 | 返回创建结果：succeed/failed |
| **43** | firefox插件获取配额信息 | 返回当前的配额信息 |
| **44** | firefox插件清空回收站 | 返回清空结果：succeed/failed |
| **45** | firefox插件设置配额信息 | 返回修改后的配额信息 |
| **46** | firefox插件删除容器 | 返回删除结果：succeed/failed |
| **47** | firefox插件删除目录 | 返回删除结果：succeed/failed |
| **48** | firefox插件删除文件 | 返回删除结果：succeed/failed |
| **49** | firefox插件上传文件 | 返回上传结果：succeed/failed |
| **50** | firefox插件重命名文件 | 返回重命名结果：succeed/failed |
| **51** | firefox插件重命名目录 | 返回重命名结果：succeed/failed |
| **52** | **缓存管理** | 上传缓存中不存在文件 | 文件正常上传并且保存在本地缓存中 |
| **53** | 上传服务器中不存在的文件 | 上传与下载过程中文件不存在应当抛出异常处理 |
| **54** | 上传服务器中存在的文件 | 文件在服务器端拷贝至指定上传路径 |
| **55** | 上传其他用户在服务器中存在的文件 | 文件正常上传至服务器 |
| **56** | 缓存空间不够时上传缓存中不存在的文件 | LRU策略的实现 |
| **57** | 上传超过缓存空间大小的文件 | 文件不保存在本地缓存中，但正常上传至服务器 |
| **58** | 上传缓存中被替换的文件 | 文件正常上传至服务器 |
| **59** | 上传服务器中重命名的文件 | 文件在服务器端拷贝至指定上传路径 |
| **60** | 上传服务器中移动了的文件 | 文件在服务器端拷贝至指定上传路径 |
| **61** | 上传服务器中删除了的文件 | 文件正常上传至服务器 |
| **62** | 下载本地缓存中不存在的文件 | 文件正常下载 |
| **63** | 下载本地缓存中存在的文件 | 文件由本地缓存中拷贝至目标路径 |
| **64** | 下载本地缓存中被替换掉的文件 | 文件正常下载 |
| **65** | **系统优化/大文件传输** | 上传小于文件块大小的文件 | 文件正常上传至服务器 |
| **66** | 上传小于文件块大小的加密文件 | 文件正常上传至服务器 |
| **67** | 上传小于文件块大小的压缩文件 | 文件正常上传至服务器 |
| **68** | 上传小于文件块大小的加密和压缩文件 | 文件正常上传至服务器 |
| **69** | 上传大于文件块大小的文件 | 文件分块上传至服务器 |
| **70** | 上传大于文件块大小的加密文件 | 文件分块上传至服务器 |
| **71** | 上传大于文件块大小的压缩文件 | 文件分块上传至服务器 |
| **72** | 上传大于文件块大小的加密和压缩文件 | 文件分块上传至服务器 |
| **79** | **系统优化/中间件权限代理** | 数据库中是否保存了用户信息 | 数据库中保存了用户信息 |
| **80** | 用户信息在数据库中是否加密 | 数据库中的用户信息以加密形式存储 |
| **81** | token未过期时发送请求 | 正常执行用户请求 |
| **82** | token过期时发送请求 | 中间件代理获取并更新token |
| **83** | 包含错误或者不存在token时发送请求 | 中间件代理获取并更新token |

# 覆盖分析

云备份机制（二期）（三）中间件优化测试功能点的覆盖情况如表5所示。

表5 测试覆盖情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 优化项 | 用例个数 | 执行数 | 覆盖率 | 未/漏测分析和原因 |
| 持久会话信息管理 | 8 | 8 | 100% | 无 |
| 交互适配管理 | 43 | 43 | 100% | 无 |
| 缓存管理 | 13 | 13 | 100% | 无 |
| 系统优化 | 19 | 19 | 100% | 无 |

由表可知，云备份机制（二期）（三）中间件优化完成了测试计划，功能测试用例已全部实现覆盖。

# 缺陷统计与分析

## 缺陷汇总

云备份机制（二期）（三）中间件优化测试过程中曾经出现的缺陷汇总如表6所示。

表6 缺陷汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 版本号 | 测试日期 | 测试人员 | 测试概述 | 缺陷说明 |
| 1 | 0.94 | 2016.06.11 | 刘武 | 会话加密存储 | 会话数据已加密但是存入数据库失败 |
| 2 | 0.94 | 2016.06.20 | 刘武 | 会话查询 | 查询会话时，当前会话查询的请求包含在最近会话内 |
| 3 | 0.94 | 2016.06.21 | 刘武 | 会话撤销 | 撤销未返回和已完成的会话失败 |
| 4 | 0.94 | 2016.07.08 | 刘武  梁蛟 | Java开发包实例化API对象 | Java开发包实例化API对象时，未对错误的用户名和密码进行处理 |
| 5 | 0.94 | 2016.07.16 | 刘武 | Java开发包容器、目录、文件创建删除 | Java开发包容器、目录、文件路径存在或错误时，程序异常退出 |
| 6 | 0.94 | 2016.08.15 | 刘武  梁蛟 | Firefox插件与中间通信测试 | Firefox插件与中间通信异常 |
| 7 | 0.94 | 2016.08.17 | 刘武  梁蛟 | Firefox插件cookie测试 | Firefox插件cookie测试失败 |
| 8 | 0.94 | 2016.08.22 | 刘武 | Firefox插件接受中间件返回的结果 | Firefox插件接受中间件返回的结果失败 |
| 9 | 0.94 | 2016.08.27 | 刘武 | Firefox上传文件 | Firefox上传文件异常 |
| 10 | 0.94 | 2016.08.30 | 梁蛟 | Firefox登录状态测试 | Firefox登录状态测试失败 |
| 11 | 0.94 | 2016.09.11 | 李梁 | 本地缓存上传文件 | 本地缓存上传文件失败 |
| 12 | 0.94 | 2016.09.15 | 李梁 | 本地缓存下载文件 | 本地缓存下载文件，未复用缓存中的文件 |
| 13 | 0.94 | 2016.09.25 | 刘武 | 文件合并测试 | 文件合并格式错误 |
| 14 | 0.94 | 2016.09.30 | 刘武 | 大文件合并文件 | 大文件合并文件失败 |
| 15 | 0.94 | 2016.10.05 | 刘武 | 大文件加密或压缩上传测试 | 大文件加密或压缩上传时，未对文件进行加密或压缩 |
| 16 | 0.94 | 2016.10.18 | 刘武 | 中间件代理重新获取token | 中间件代理重新获取token失败 |

## 缺陷分析

云备份机制（二期）（三）中间件优化中出现的缺陷原因分析及解决状态如表7所示。

表7 缺陷分析表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 缺陷说明 | 缺陷原因 | 解决状态 |
| 1 | 会话数据已加密但是存入数据库失败 | 使用软件所提供的加密库加密会话后无法直接存入数据库，要以buffer的形式存储。 | 已解决 |
| 2 | 查询会话时，当前会话查询的请求包含在最近会话内 | 获取会话时，没有去掉当前查询会话。 | 已解决 |
| 3 | 撤销未返回和已完成的会话失败 | 未对会话撤销做容错处理 | 已解决 |
| 4 | Java开发包实例化API对象时，未对错误的用户名和密码进行处理 | 未对错误的用户名和密码进行处理容错处理 | 已解决 |
| 5 | Java开发包容器、目录、文件路径存在或错误时，程序异常退出 | 容器、目录、文件路径存在或错误时未作容错处理 | 已解决 |
| 6 | Firefox插件与中间通信异常 | 中间件的响应包含空格导致通信失败 | 已解决 |
| 7 | Firefox插件cookie测试失败 | 本地html文件无法保存cookie | 已解决 |
| 8 | Firefox插件接受中间件返回的结果失败 | 1）WebSocket单次所能接受和发送的信息长度为125个字节，因此当中间件将服务器端返回的信息发送给firefox插件时失败，作如下处理即可：  1. 将信息按125个字节大小循环发送给firefox插件  2. 以“#”作为信息的结尾  （2）firefox插件未对中间件返回的信息作json格式处理，信息展示失败 | 已解决 |
| 9 | Firefox上传文件异常 | 未对右键对象的类型进行过滤，导致任何格式的对象都会创建上传请求，导致上传请求路径格式错误 | 已解决 |
| 10 | Firefox登录状态测试失败 | 使用的cookie保存登录状态，但是本地html文件无法保存cookie | 已解决 |
| 11 | 本地缓存上传文件失败 | 移动、删除或者重命名服务器中的文件，没有修改数据库中的数据，导致报找不到文件的错误 | 已解决 |
| 12 | 本地缓存下载文件，未复用缓存中的文件 | 本地缓存中文件被替换未更新数据库信息 | 已解决 |
| 13 | 文件合并格式错误 | 未对文件格式进行动态分析，导致文件合并后格式错误 | 已解决也 |
| 14 | 大文件合并文件 | 0.97版服务器API未实现文件合并接口，文件合并失败 | 延迟处理 |
| 15 | 大文件加密或压缩上传测试 | 由于本地缓存处理的优先级高于加密压缩，因此当服务器中存在需要加密的文件时，不会对文件进行加密和压缩处理。 | 未解决 |
| 16 | 中间件代理重新获取token | 用户名的格式与请求中的格式不一致（请求中没有“@”和“.”），导致找不到用户 | 已解决 |

## 残留缺陷

云备份机制（二期）（三）中间件优化目前的残留缺陷如表8所示。

表8 残留缺陷表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 缺陷说明 | 残留原因 |
| 1 | 大文件合并文件 | 0.97服务器API不支持 |

# 测试结论

## 测试结论

云备份机制（二期）（三）中间件优化按照任务书规定的工作内容，完成了所有优化项，并进行了完备的测试。自2016年1月开始设计系统框架，到2016年12月底完成系统集成测试，形成了目前最稳定的中间件0.94版本。目前该版本已与客户端集成完毕，适配状况良好。

云备份机制（二期）（三）中间件优化采用功能测试、容错测试、安全性测试相结合的方法，测试了51个功能点，测试总用例数339个，累计已执行数339，累计发现缺陷数16个，其中15个已解决，剩余1个残留缺陷是因为0.97服务器API目前暂不支持大文件上传。

目前中间件0.94版本实现了任务书中要求的持久会话信息管理、交互适配管理、缓存管理、系统优化四个优化项的所有功能。此外，由于客户端的数量有限，因此开发了两个客户端（java开发包和firefox插件）以支撑多应用适配优化的测试。测试结果表明，云备份机制（二期）（三）中间件优化已达到任务指标。

## 建议

云备份机制（二期）（三）中间件优化至2016年12月底已经全部完成，整个项目研发内容进展顺利，但在开发与测试过程中，出现过一些问题，例如0.97版服务器没有实现文件合并的接口，导致大文件上传以及系统优化中的并行IO无法顺利完成。同时，对于任务书中较为模糊的需求也缺乏充分的沟通，期间复旦大学和中国科学院上海高等研究院对项目的内容有过一定的交流，但希望高等研究院对问题的反馈更加及时。

此外，尽管云备份机制（二期）（三）在中间件一期的基础上进行了优化，增加了许多动能并且提高了系统的效率，但仍有继续优化的空间，希望在今后的工作中可以继续完善中间件系统。

## 测试提交物

云存储与云备份中间件测试所需的提交物如下：

* 测试用例
* 测试日志
* 测试报告