

文章编号:1674-2869(2018)05-0575-05

基于 REST 服务的文件分片保存方法及其实现

姚云潇,何成万*

武汉工程大学计算机科学与工程学院,湖北 武汉 430205

摘要:为了实现文件的安全存储及共享,提出了一种基于 REST 服务的文件分片保存方法。该方法把一个文件分割成多个文件片,然后把这些文件片分别上传到公共云平台的不同位置,并能够根据用户的请求从云平台下载文件片进行文件的还原。这样即使一个文件片被盗,文件的信息也不会被窃取。本文基于 REST 服务实现了文件的分片保存、还原以及基于角色的权限控制等功能。该方法进一步提升了文件的安全性,更利于实现文件的共享。

关键词:文件;安全存储;REST 服务

中图分类号:TP311.5 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2018.05.019

Approach for Storing File Pieces Based on Representational State Transfer Service

YAO Yunxiao, HE Chengwan*

School of Computer Science and Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China

Abstract: For secure files storage and sharing, this paper proposes a method to store files in pieces based on Representational State Transfer (REST) services. Firstly, a file is divided into different pieces, which are uploaded to different locations of the common cloud platform, then the users can download the files from the cloud platform according to their requests. Even if one piece of the file is lost, it has little effect on the whole file information. This method realized the functions of storing and restoring of file pieces and role-based privilege controlling, improving the security of files and sharing.

Keywords: file; secure storage; REST service

在互联网发达的今天,个人信息、商业机密等重要数据的泄露已经屡见不鲜^[1-2]。发生数据泄露的主要原因是计算机系统缺乏有效的安全防护,很容易导致黑客、木马等的入侵^[3-4]。随着云计算技术^[5-6]的发展,云平台^[7-8]变得越来越安全可靠。云平台是云服务的重要载体,它不仅能够保存用户的大量数据,而且提供用户应用程序的运行环境。用户把数据从自己的电脑转移到云平台存储是必然趋势^[9]。

REST 服务是一种以资源为中心的架构^[10],客户端程序使用 HTTP 协议的 GET, PUT, POST, DELETE 等 4 种基本方法访问 REST 服务^[11]。主要的云平台都提供了自己的 REST API^[12-13],用户可以基于这些 REST API 开发自己的应用程序,并使用云平台提供的一些功能。

传统的文件加密方法可以在一定程度上防止数据泄露,但理论上一个完整的加密文件是可以被破解的^[14-15]。

收稿日期:2018-05-04

基金项目:国家自然科学基金(61272115)

作者简介:姚云潇,硕士研究生。E-mail:327861886@qq.com

*通讯作者:何成万,博士,教授。E-mail:hechengwan@hotmail.com

引文格式:姚云潇,何成万. 基于 REST 服务的文件分片保存方法及其实现[J]. 武汉工程大学学报, 2018, 40(5): 575-579.

为了实现文件的安全存储及共享,提出基于 REST 服务的文件分片保存方法。该方法把一个文件分割成多个文件片,然后把这些文件片分别上传到公共云平台的不同位置,并能够根据用户的请求从云平台下载文件片进行文件的还原。同时通过角色的权限控制,保证了有相应权限的客户才能共享云平台上的文件。由于实现了文件的分片保存,即使一个文件片被盗,原有文件也不能被还原,进一步提高了文件存储的安全性。

1 基于REST服务的文件分片保存方法

基于 REST 服务和云平台的文件分片保存方法的结构如图 1 所示。

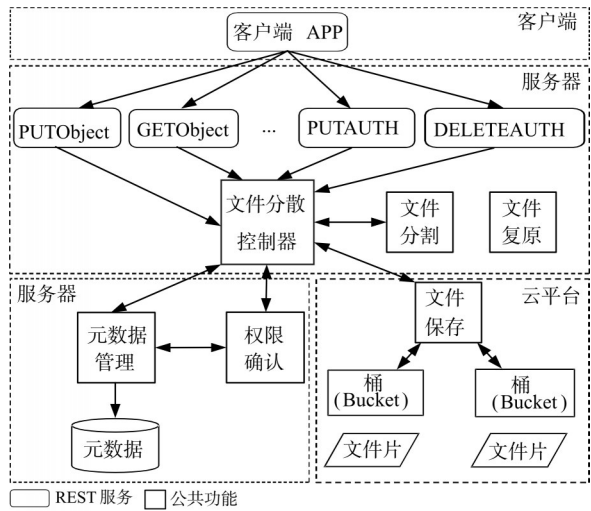


图1 基于REST服务和云平台的文件分片保存的结构图
Fig. 1 Structure diagram of file storing in pieces based on REST service and cloud platform

该系统是一个多层结构,分为客户层、服务器层、云平台层。客户层主要指客户的应用程序。服务器层是自主实现的用于文件分片存储和角色控制的 REST 服务,包括对外公开的 REST API 及一些公共服务。云平台层指云计算厂商提供的云存储服务。

客户程序调用文件存储 REST API 进行角色权限的确认、文件的分片及还原、权限设置以及元数据的管理等。文件片被保存到云平台的桶 (Bucket) 中。在进行文件分割时,需要指定分片数量(通过配置文件设置)。把文件分割成指定数量的文件片,并随机分配文件片在云平台中的保存路径。所有文件片被正确上传后,文件片的名称、大小,以及保存路径、传送状态等元信息被保存到数据库中。文件分片保存的流程如图 2 所示。

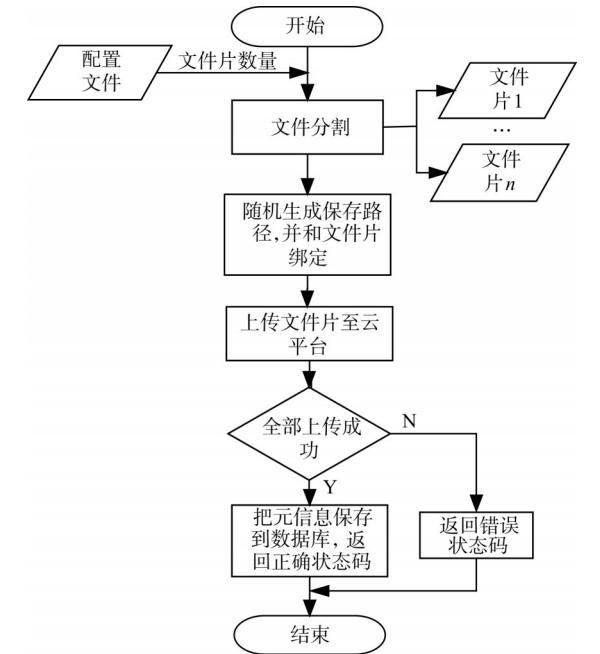


图2 文件分片保存的流程图
Fig. 2 Flowchart of storing file pieces

对于云平台上的某个目录,针对不同角色设置不同权限。如表 1 中的权限设置示例,角色 role A 对目录/customer1 有读写权限,角色 role B 对目录/customer1 有读权限,角色 role B 对目录/customer2 有写权限。管理人员根据实际需要,把用户按使用角色分组,按照角色的权限大小分别指定。

表 1 角色权限设置示例

Tab. 1 Examples of role privilege setting			
桶名	目录名	角色	权限
SS1.wit	/customer1	roleA	WR
SS1.wit	/customer1	roleB	R
SS1.wit	/customer2	roleB	W

运行在服务器中的文件存储 REST 服务分为两类:对外公开的 REST 服务和公共服务。这些 REST 服务的主要功能如表 2 所示。

文件的分片信息、文件片在云平台的保存位置、以及文件和文件片的状态等元信息被保存在数据库中。数据库的表结构如图 3 所示。其中,表 M_OBJECT 中保存文件信息,表 M_SHARE 中保存文件片信息,表 M_BUCKET 中保存云平台的桶信息,表 M_PATH 中保存目录信息,表 M_ROLE 中保存角色信息,表 M_PERMISSION 中保存权限信息。

基于 REST 服务的文件分片保存方法在安全性、接口、元信息的共享等方面具有如表 3 所示的一些特点。从安全性的角度考虑,该方法比传统的文件加密方法具有更高的安全性。

表2 系统包含的服务
Tab. 2 Services of system

服务类型	服务	功能
对外公开的REST服务	PUT Object	文件的分割和上传。请求用户必须具有WRITE权限
	GET Object	文件片的下载和还原。请求用户必须具有READ权限
	DELETE Object	文件的删除。请求用户必须具有WRITE权限
	PUTAUTH	针对云平台的某个文件夹设置角色的权限
	GETAUTH	获取角色的权限
	DELETEAUTH	删除角色的权限
公共服务	文件分散控制器	接收公开REST服务的调用请求,调用其它公共服务
	元数据管理	把文件信息、分片信息等保存到数据库
	权限确认	确认角色的读写权限
	文件分割	把一个文件分成多个文件片
	文件复原	把多个文件片还原成一个文件
	文件保存	云平台提供的文件操作服务

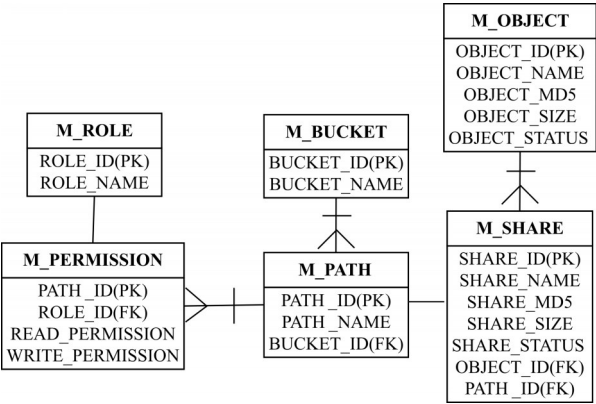


图3 云数据存储的表结构图

Fig. 3 Table structure of cloud data storage

表3 基于REST服务的文件分片保存的特点
Tab. 3 Characteristics of storing file pieces based on REST services

指标	特点
安全性	即使一个文件片被盗,数据也不会被盗。因为一个文件片完全没有任何意义
	REST服务可以发布在不同的物理服务器上,通过赋予管理人员不同权限,可以防止企业内部人员的泄密
接口	既存系统只需要变更文件输入输出API,就可以使用分片存储功能
元信息的共享	文件片的保存位置等元信息由元数据管理服务进行管理,这些信息可以在多个用户程序中被共享

2 文件分片存储REST服务的实现

本节以文件分片上传保存服务和下载还原服务为例,描述REST服务的实现流程。云平台使用的是亚马逊的S3。

2.1 文件分片保存服务

服务PUTObject的功能是把文件分片后上传到云平台存储,其执行过程如图4所示的顺序图。

1)客户端APP使用PUT方法调用PUTObject服务。传递的参数包括:Bucket_ID(文件保存的桶编号)、文件大小、文件类型、角色ID以及文件对象本身。

2)服务PUTObject使用PUT方法调用文件分散控制器。传递的参数包括:Bucket_ID(文件保存的桶编号)、文件大小、文件类型、角色ID以及文件对象本身。

3)文件分散控制器使用POST方法调用元数据管理服务,请求进行文件的分割处理。传递的参数包括:Bucket_ID(文件保存的桶编号)、文件大小、文件类型、角色ID以及文件对象的MD5值。另外,通过URL参数“assignment”指定请求类型。

4)元数据管理服务确认角色具有相应权限后,进行文件的分割。同时,随机生成指定数量(分割的文件片数)的目录名,和文件片进行关联,最后把文件片信息返回给文件分散控制器。返回的文件片信息是一个数组,其大小是分割的文件片数。

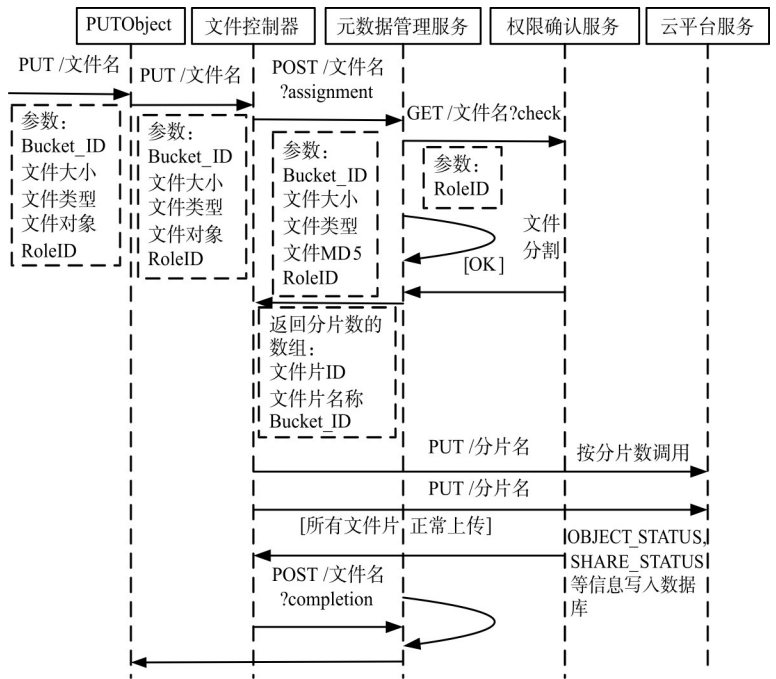


图 4 服务 PUTObject 的顺序图

Fig. 4 Sequence diagram of PUTObject service

5)文件分散控制器使用PUT方法调用云平台的文件存储服务,把多个文件片同时上传到云平台保存。

6)如果所有文件片上传成功,文件分散控制器使用POST方法调用元数据管理服务,把文件对象和文件分片的状态信息更新到数据库。

7)以上处理过程中如果发生了错误,则返回错误消息给客户端。

2.2 文件下载还原服务

服务 GETObject 的功能是从云平台下载文件片并进行文件的还原,其执行过程如图 5 所示的顺序图。

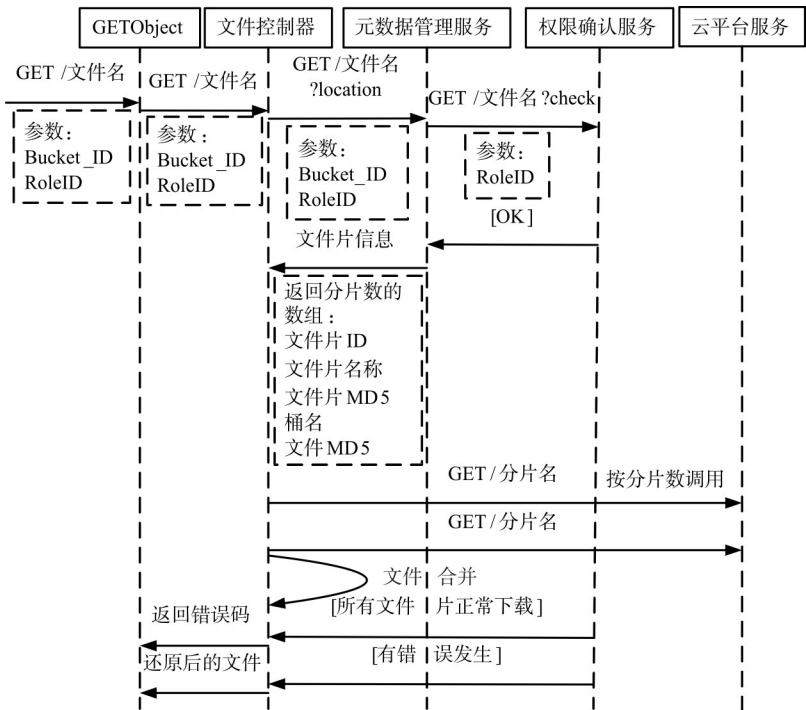


图 5 服务 GETObject 的顺序图

Fig. 5 Sequence diagram of GETObject service

1)客户端 APP 使用 GET 方法调用 GETObject 服务。传递的参数包括:文件名、Bucket_ID(文件保存的桶编号)、角色 ID。

2)服务 GETObject 使用 GET 方法调用文件分散控制器。传递的参数包括:文件名、Bucket_ID(文件保存的桶编号)、角色 ID。

3)文件分散控制器使用 GET 方法调用元数据管理服务,获取文件片的相关元信息。传递的参数包括:文件名、Bucket_ID(文件保存的桶编号)、角色 ID。另外,通过 URL 参数“location”指定请求类型。

4)元数据管理服务确认角色具有相应权限后,把文件片信息返回给文件分散控制器。返回的文件片信息是一个数组,其大小是文件片数。

5)文件分散控制器使用 GET 方法调用云平台的文件下载服务。

6)如果所有文件片下载成功,文件分散控制器进行文件片的合并操作,并把合并后的文件返回给客户端。

7)以上处理过程中如果发生了错误,则返回错误消息给客户端。

3 结 语

以上介绍了一种基于 REST 服务和云平台的文件分片安全存储方法,设计并实现了相关 REST API,并以文件分片保存功能和文件下载还原功能为例,阐述了 REST 服务的实现方法及 REST 服务间的调用关系。与现有的文件加密方法相比,该方法不仅进一步提高了文件的安全性,而且客户端 APP 很容易使用 REST API 实现文件的共享。

参考文献:

[1] 韩秋明. 基于信息生态理论的个人数据保护策略研究

——由英国下议院《网络安全:个人在线数据保护》报告说开去[J]. 图书情报知识,2017(2):94-104.

[2] 郭畅,沈晴霓,吴中海. 防止数据泄露的云存储数据分布优化模型[J]. 电子科技大学学报,2016,45(1):118-122.

[3] 沈昭,杨跃,焦凯旋. 大数据云计算环境下的数据安全分析[J]. 电子技术与软件工程,2018(8):45-46.

[4] 刘剑,苏璞睿,杨珉,等. 软件与网络安全研究综述[J]. 软件学报,2018(1):42-68.

[5] 孟倩,马建峰,陈克非,等. 基于云计算平台的物联网加密数据比较方案[J]. 通信学报,2018(4):167-175.

[6] 项佳,于宝成. 基于云数据库的公共自行车管理软件平台[J]. 武汉工程大学学报,2016,38(1):93-97.

[7] 赵波,戴忠华,向骥,等. 一种云平台可信性分析模型建立方法[J]. 软件学报,2016,27(6):1349-1365.

[8] 冯小梅. 基于云平台的科研项目管理系统的设计和实现[D]. 南宁:广西大学,2018.

[9] MEREDITH F. From desktop to cloud top: cloud computing comes of age [J]. American Libraries: Official Bulletin of the American Library Association, 2009, 40(4):27-61.

[10] LEONARD R, SAM R. RESTful Web Services [M]. Sebastopol: O'Reilly, 2011.

[11] 徐雅琴,何成万,严柯. 基于 REST 服务的电子相册的实现[J]. 武汉工程大学学报,2017,39(1):78-82.

[12] 王阿林. 基于 REST 开放标准的北向接口动态 API 研究与实现[D]. 北京:北京邮电大学,2017.

[13] 左进波. 基于 Rest 的天气服务接口实现研究[J]. 科技视界,2015(7):12-13.

[14] 王淦,刘桂花,王金才. 一种增强型文件加密程序设计与实现[J]. 软件导刊,2017(12):194-196.

[15] 李玲双. 加密文档破解系统的设计与实现[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学,2017.

本文编辑:陈小平