文件系统设计

1. 概述

该项目的文件系统主要负责存储用户发布动态中的图像，支持图像上传下载等基础操作，并可将上传后的图像映射为唯一的支持独立访问的URL，便于连同动态其他信息一并存储于数据库中。

考虑到以上需求以及图像文件的特殊性，这里使用了腾讯云对象存储 COS这样一种支持存储海量数据的分布式存储服务，且可以在任意位置存储和检索任意大小的数据。依赖于COS支持的断点续传、自定义对象头部、静态网站、数据迁移等多种功能，可以高效便捷地完成图像存储系统的设计与搭建。

此外，由于COS基于腾讯云服务，其可靠性和安全性完全依赖于腾讯云的可靠性和安全性。

1. 基本设计

文件系统采用为每个用户设置一个单独的文件夹的方式来存储图像。为了与数据库中以用户手机号码为键（Key）的设计一致，我们将每个用户独有的文件夹命名为用户的手机号。这样可以带来以下好处：

* 避免用户上传多张重复图像而占用过大的存储空间
* 可以根据用户上传的数据的格式、大小等特点来分别优化具体的存储和加密方式
* 当用户进行删除某条动态的操作时，不影响其所发布的其他动态
* 当本地的数据丢失时，该文件夹可以方便的作为备份提供给用户

当用户进行转发动态时，我们保证图像在转发者和被转发者的文件夹中均有备份。这是一种有效的冗余手段，可以为多个用户提供完整的、有效的数据存储和备份。

同时，我们在存储图像时不改变图像原有的名称和扩展名，但对于转发的动态中的图像进行统一的重命名。这是为了尽可能的在单个用户的存储空间内防止冗余，而在多个用户的不同存储空间内促进冗余，以此来节省存储空间，并提高容错率和可恢复性。由于图像存储系统是分布式的，即使某个用户的存储空间完全失效，我们也可以通过其他用户的存储空间和所维护的转发关系恢复出该用户的大部分数据，而对于用户本地数据的重新上传只有非常少的需求。

1. 可靠性和安全性设计

由于COS基于腾讯云服务，其可靠性和安全性完全依赖于腾讯云的可靠性和安全性，其在可靠性和安全性等方面具有以下设计：

* 支持异地容灾：可以通过配置跨地域复制规则，在不同存储地域的存储桶中自动、异步地复制增量对象，实现数据的异地容灾与备份；
* 支持加密：COS 在数据写入数据中心内的磁盘之前，支持在对象级别上应用数据加密的保护策略，并在访问数据时自动解密；
* 可以通过防盗链功能保障图像的安全：支持防盗链配置，用户可以通过控制台的防盗链功能配置黑/白名单，对数据资源进行安全防护，从而保证只有前端应用可以访问图像。