

# OneStepOffer 系统设计

## 第六讲

设计Instagram

# Design Instagram Scenario

## 功能性需求:

- 1.用户能够上传/下载/查看照片;
- 2.用户能够基于标题搜索照片/视频;
- 3.用户能够关注其他用户;
- 4.这个系统能够为用户生成和显示“推送新闻(News Feed)”,“推送新闻(News Feed)”由该用户关注的所有用户的最新照片/视频组成。

# Design Instagram Scenario

## 非功能性需求:

- 1.该系统的服务应该是高可用的;
- 2.对于“推送新闻(News Feed)”,系统可接受的延迟是200毫秒;
- 3.本系统对一致性的要求略低;如果用户暂时没看到其他用户更新的内容,也是可以接受的;
- 4.本系统应该高度可靠,并且任何上传的照片/视频永远不能丢失。

**我们不讨论的问题:**为图片添加标签,根据标签搜索照片,注释照片,推荐关注的用户,建议反馈,等等

# Design Instagram Scenario

本系统是一个read-heavy的系统, 所以我们的设计重点是确保该系统能够快速获取照片。

1. 因为用户能上传大量的照片, 所以对存储的有效管理是设计该系统的关键点;
2. 用户查看照片的延时应该满足设计要求;
3. 数据应该100%可靠。如果用户上传了一张照片, 那么系统应该保证该照片永远不丢失。

# Design Instagram Scenario

## 存储容量预估

假设我们有5亿用户，每天有1百万活跃用户；

每天都会有2百万新照片上传，也就是每秒有23张新照片上传；

假设平均的照片文件大小为200KB；

每天上传的照片占用的空间为  $2000000 * 200KB = 400 \text{ GB}$

10年需要的空间为： $400GB * 365 \text{ (days a year)} * 10 \text{ (years)} \approx 1425TB$

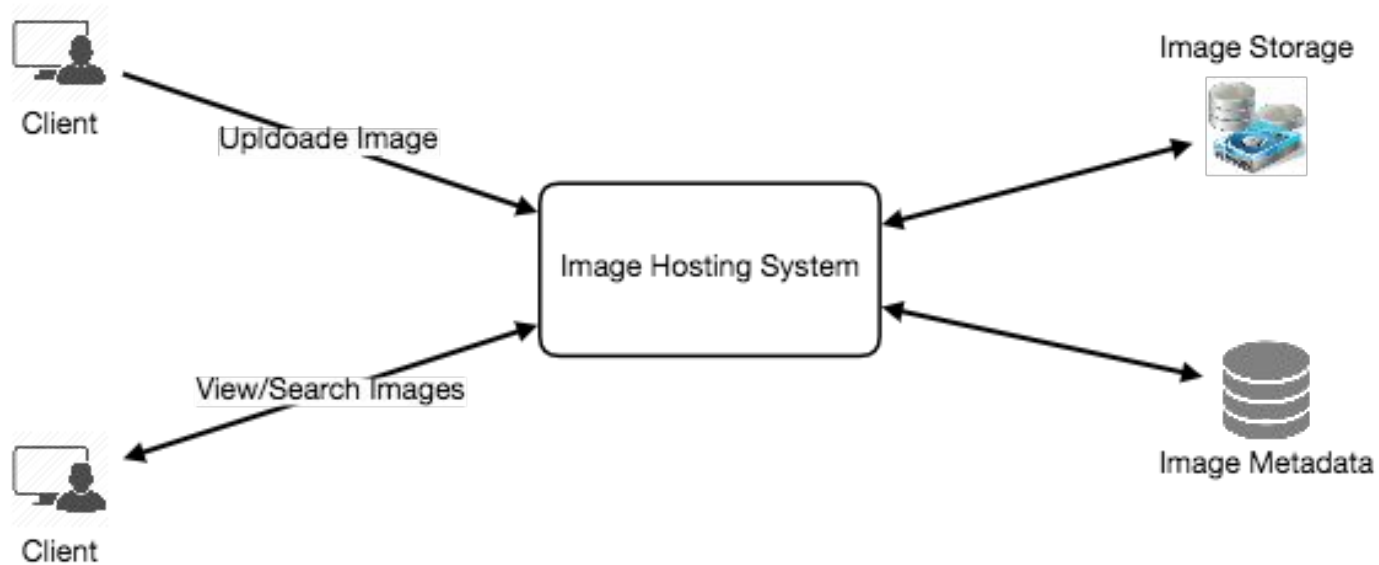
# Design Instagram Service

主要需求：

- 上传照片：Upload Service
- 查看/搜索照片：View/Search Service

需要储存照片和照片的元数据 (metadata)

# Design Instagram Service



# Design Instagram Storage

## 内容分发网络(CDN)

内容分发网络(CDN)是一个全球性的代理服务器分布式网络, 它从靠近用户的位置提供内容。通常, HTML/CSS/JS, 图片和视频等静态内容由 CDN 提供, 虽然亚马逊 CloudFront 等也支持动态内容。CDN 的 DNS 解析会告知客户端连接哪台服务器。

将内容存储在 CDN 上可以从两个方面来提供性能

- 从靠近用户的数据中心提供资源
- 通过 CDN 你的服务器不必真的处理请求



# 内容分发网络(CDN)



# Design Instagram Storage

## 数据库schema

Photo	
PK	<b><u>PhotoID: int</u></b>
	UserID: int PhotoPath: varchar(256) PhotoLatitude: int PhotoLongitude: int UserLatitude: int UserLongitude: int CreationDate: datetime

User	
PK	<b><u>UserID: int</u></b>
	Name: varchar(20) Email: varchar(32) DateOfBirth: datetime CreationDate: datetime LastLogin: datetime

UserFollow	
PK	<b><u>UserID1: int</u></b> <b><u>UserID2: int</u></b>

# Design Instagram Storage

## 数据库schema

- “User”表用来保存用户相关的数据、用户上传的照片和用户关注的其他用户
- “Photo”表用来保存与照片相关的所有数据;我们要为PhotoID和CreationDate创建索引, 因为我们要获取最近的照片。PhotoPath 可指向图片的CDN 地址
- “UserFollows”表用来保存用户之间的关注关系

# Design Instagram Scalability

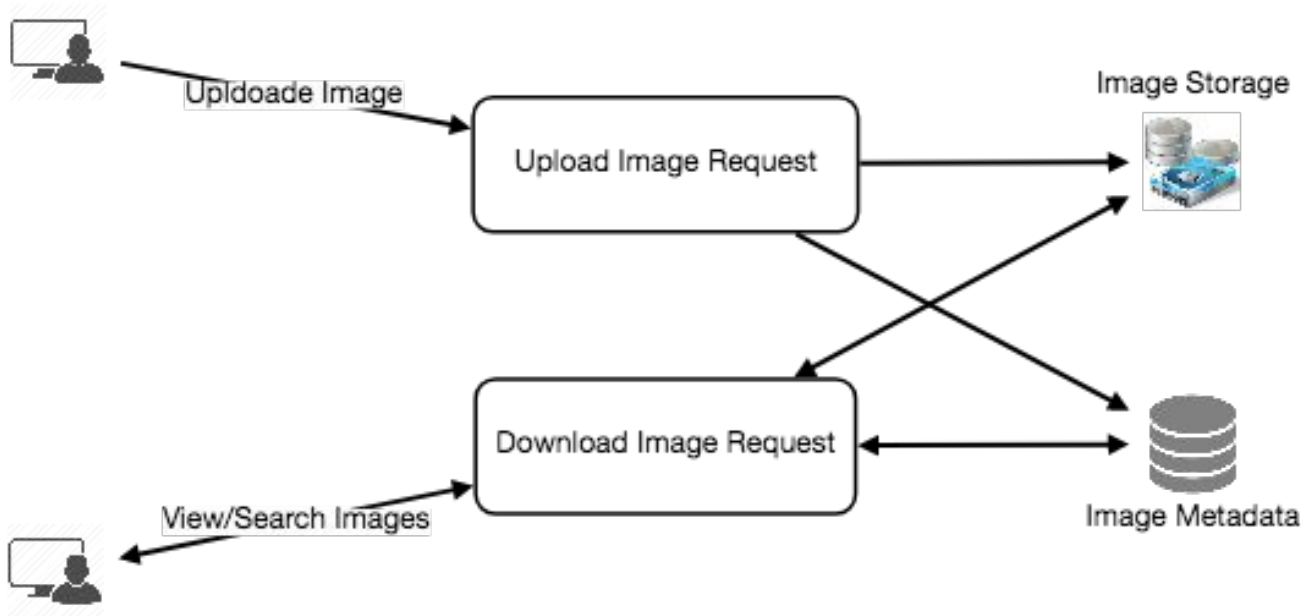
- **读写分离**

Web服务器有连接数限制，上传操作速度比较慢，所以用户的上传操作可能会消耗掉所有可用的连接数

如果web服务器在任意时间点能处理最大500个连接的话，这就意味着它无法同时处理多于500个并发的“上传”或者“读”请求

读与写分开为不同的服务

# Design Instagram Scalability



# Design Instagram Scalability

- **存储冗余**

**为了不丢失文件。所以, 对于每个用户上传的文件我们需要保存多份拷贝**

**如果一个存储服务器失效了, 那么我们仍然能从其他存储服务器上获取另一份拷贝**

# Design Instagram Scalability

- 存储冗余

