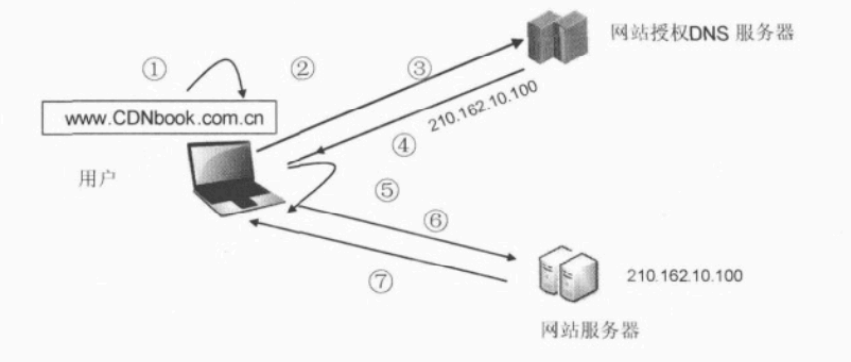
前端缓存

> 什么是缓存？缓存分类？缓存工作机制？

浏览器请求资源过程

浏览器发起请求到收到服务器响应的过程：



上图说明了一个浏览器向服务端请求资源的大概过程，但是有些步骤还是可以细分的：

1.客户端：输入URL，enter

2.DNS解析URL得到主机IP

3.向主机发起TCP连接请求（三次握手）

4.建立了TCP连接，客户端发起HTTP请求

5.服务器监听到请求，开始处理请求

6.服务器返回响应

7.客户端接收到响应, 处理响应

8.渲染

缓存存在于以上哪些步骤?

DNS缓存

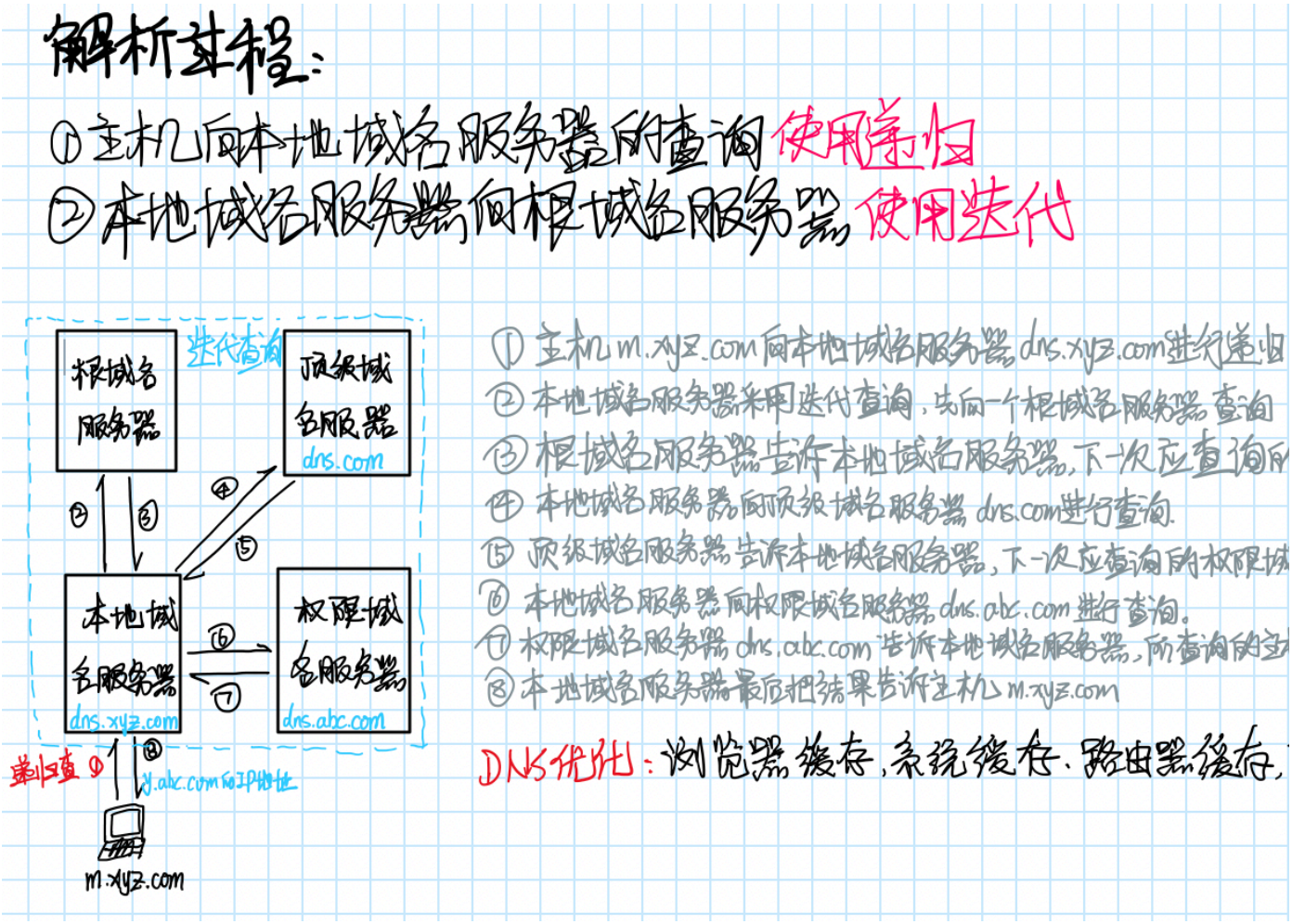
> DNS解析过程

1.查找浏览器自身缓存

2.查找主机host文件

3.本地DNS服务器（路由器DNS缓存）

4.根域名DNS服务器，全球13台固定IP



浏览器缓存处理步骤

> 我们通常接触最多的缓存

1.接收，缓存从网络中读取抵达的请求报文

2.解析，解析报文，提取出URL和各种首部

3.查找，缓存查看有本地副本可用，没有就获取一份，并保存在本地

4.新鲜度检测，本地有缓存就开始新鲜度校验

- 强缓存
- 协商缓存

5.创建响应，缓存用新的首部和已缓存的主体来构建一条响应报文

6.发送，缓存通过网络将响应返回给客户端

7.日志，可选得建一个日志条目来描述这个事务

强缓存

> 请求发出，浏览器先检查本地缓存，若有，检查新鲜度，新鲜则命中缓存，否则执行协商缓存

缓存控制：

1.第一次发起GET请求，服务器返回文档，浏览器缓存该文档（由服务器控制）

HTTP1.1服务器返回响应头Cache-Control: max-age=18000，则浏览器缓存该响应，新鲜度18000s，过程如下：

```
request:
GET index.html HTTP/1.1
Host:www.abc.com
Accept-Language: zh-CN;

response:
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json; charset=UTF-8
Cache-Control: max-age=18000
Last-Modified: Thu,04 Nov 2021 07:24:38 GMT
Date: ...
```

HTTP1.0服务器可能返回Expires响应头，表示该缓存在未来某个时间节点不再新鲜：

```
Expires: Fri, 04 Nov 2021 07:24:38 GMT
```

至此，浏览器缓存了一个文档，等待下一次请求，缓存是否生效。

2.第二次发起同样的请求，浏览器缓存检测到并解析该请求，然后在浏览器缓存中找到了这个请求的历史响应。

开始检查缓存的新鲜度：

- 若缓存由Cache-Control控制，检查max-age与当前日期减去上次响应创建时间（Date响应头）大小
- 若缓存由Expires控制，检查系统时间

3.若缓存新鲜，命中缓存，否则请求转发给服务器，进行协商缓存校验

协商缓存

> 缓存过了expires或者max-age时间，不代表该文档有改动，需要服务器进一步验证

服务器再验证有两种方式：

1.发起一条GET请求，该请求包含校验新鲜度的请求头`If-Modified-Since`（IMS请求），询问从某个时间节点（上次请求的Last Modified Date）以后文件是否发生改变，服务器需要回答这个问题。

```
浏览器发起GET请求
If-Modified-Since: Thu,04 Nov 2021 07:24:38 GMT

服务器响应：
1.文档没有修改,返回如下响应头，没有响应体
HTTP/1.1 304 NOT Modified
Date:...
Cache-Control: max-age=18000
2.文档修改过，返回新的文档
HTTP1.1 200 OK
Date:...
Content-type: text/plain
```

```
Content-length: 124
Cache-Control: max-age=18000

this is a new doc.
```

2.文件被重写，不代表内容变化，校验文件是否发生改动，使用If-None-Match首部。

服务器第一次返回响应带上文档的实体标签Etag，浏览器第二次请求带上If-None-Match首部检验：

```
第一次服务器响应
HTTP1.1 200 OK
Date:...
Etag:"v3.1"

浏览器第二次请求：
GET index.html HTTP/1.1
If-None-Match:"3.1"

服务器响应：
1.没有改动，返回304
2.返回新的文档和Etag
```

若服务器返回了一个实体标签，HTTP/1.1客户端必须使用实体标签验证器。

If-Modified-Since 和 If-None-Match同时存在，优先校验Etag。

启发式缓存、试探性过期

1.先小结一下前面提到的知识，浏览器缓存处理的流程如下：

发起请求=>缓存接受请求，解析

=>查找缓存：

无缓存=>向服务器请求新的副本并缓存

有缓存=>新鲜度校验?

2.服务器没有返回明确的缓存策略，既没有返回Expires首部，也没有Cache-Control首部，缓存会计算出一个`试探性`最大使用期。常用的算法是LM-Factor算法，该算法利用Date首部和Last Modified首部：

factor * (Date - Last Modified)

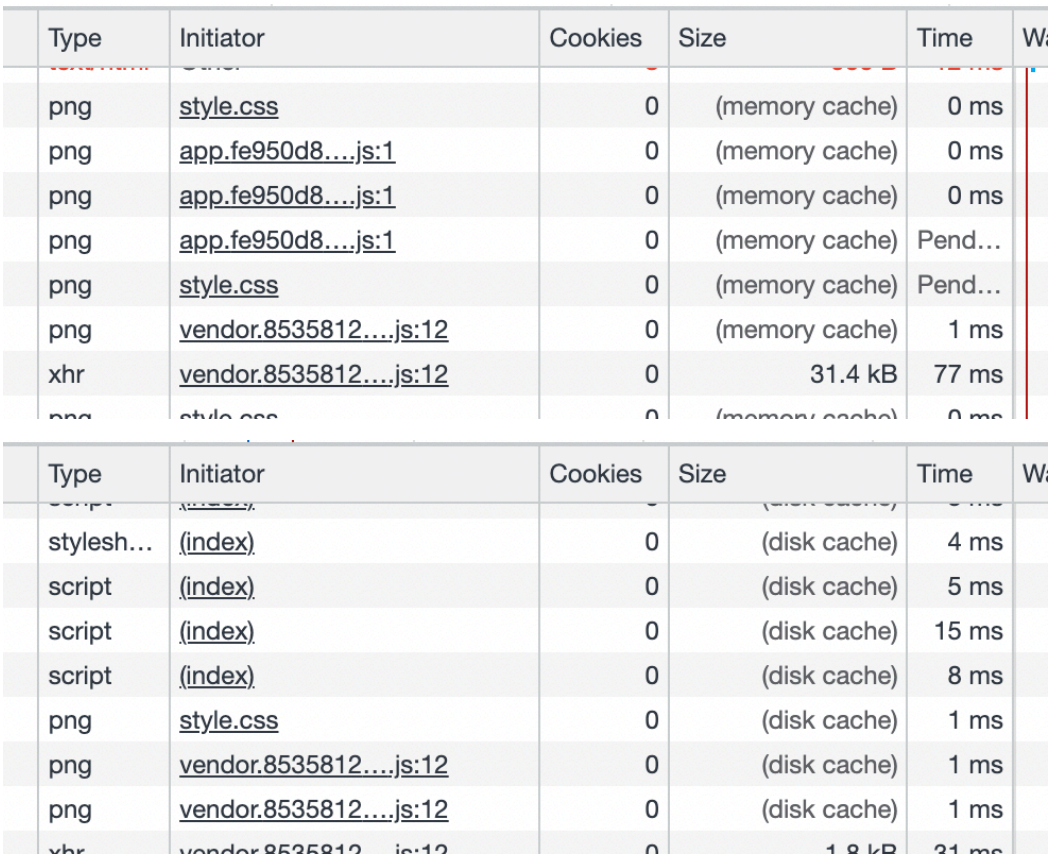
factor大于0小于1通常取值0.2或0.1。

缓存没有更改的两种情况：

- 很久没有访问，即Date比较前，那么再进行访问，缓存很可能失效，请求将从服务器返回新的副本
- 最近才访问，Date比较新，再次进行访问，缓存可能还在新鲜期，那么请求由缓存处理，此时即使服务器更新资源，客户端提供的仍然是旧的副本

浏览器缓存位置

打开Chrome devtool，在网络tab下能看到以下几种资源访问情况：



Type	Initiator	Cookies	Size	Time	W
png	style.css	0	(memory cache)	0 ms	
png	app.fe950d8….js:1	0	(memory cache)	0 ms	
png	app.fe950d8….js:1	0	(memory cache)	0 ms	
png	app.fe950d8….js:1	0	(memory cache)	Pend…	
png	style.css	0	(memory cache)	Pend…	
png	vendor.8535812….js:12	0	(memory cache)	1 ms	
xhr	vendor.8535812….js:12	0	31.4 kB	77 ms	

Type	Initiator	Cookies	Size	Time	W
stylesh…	(index)	0	(disk cache)	4 ms	
script	(index)	0	(disk cache)	5 ms	
script	(index)	0	(disk cache)	15 ms	
script	(index)	0	(disk cache)	8 ms	
png	style.css	0	(disk cache)	1 ms	
png	vendor.8535812….js:12	0	(disk cache)	1 ms	
png	vendor.8535812….js:12	0	(disk cache)	1 ms	

1.一种是存放在内存中的缓存，memory cahche：

浏览器获取到副本以后，会保存在内存中一段时间，再次访问直接读取内存，关闭tab会释放资源。

2.一种是存放在磁盘的缓存，disk cache:

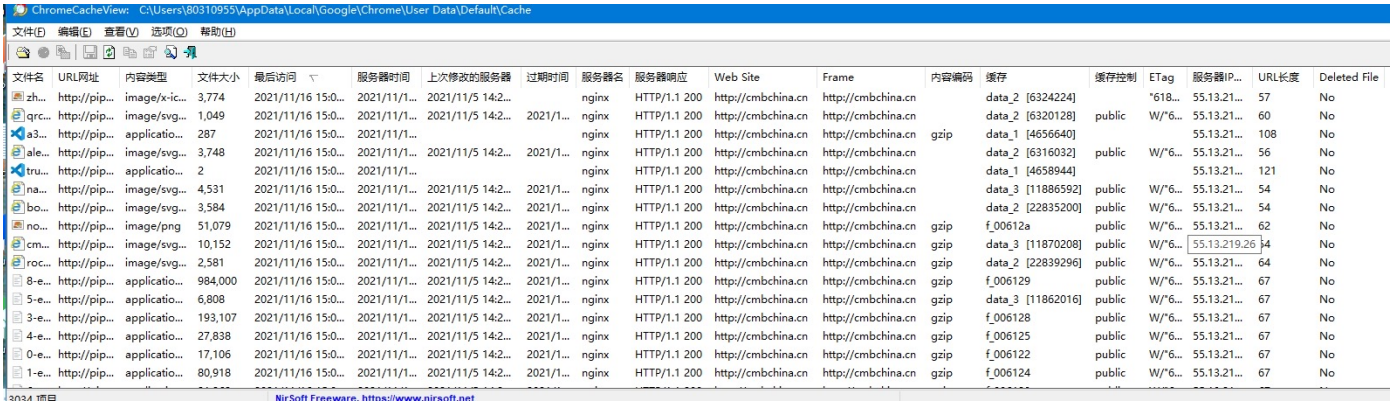
浏览器第一次获取到服务器副本，会保存在本地（根据服务器和自己的计算策略），是最主要的缓存来源。

3.上面图片Size除了memory cache、disk cache，还有一种数值，如31.4kb，这种一般是从服务器返回来的资源大小，如果是304状态码，则表示报文大小。

disk cache既然是存放在磁盘，那就应该可以查看这些缓存副本:

```
//mac存放位置
~/资源库/Caches/Google/Chrome/Default/Cache
```

可以看到，副本被浏览器编码保存。怎么查看？在windows下通过工具ChromCacheView工具可以查看缓存：



4.APP端缓存存在哪里

data/cache

缓存控制

> 怎么启用、禁止缓存？缓存验证策略？

1.使用HTTP首部，以下首部在服务器原始请求中添加：

```
Cache-Control:no-store;  //禁止缓存复制响应
Cache-Control:no-Cache;  //缓存可以存储响应，但在提供给客户端使用之前必须先向服务端验证新鲜度
Cache-Control:max-age=3600;  //新鲜度1小时
Expires:Date  //指明过期时间（不推荐）
Cache-Control:must-revalidate; //可以通过配置缓存，使其提供一些过期的对象以提高性能，若服务器希望客户端严格遵守过期信息，可以在响应加上这个请求头告诉缓存，没有根服务器验证之前不能提供对象的陈旧副本，对新鲜的副本则没有限制。
```

2.服务器既没有返回Expires首部，也没有返回Cache-Control首部，缓存会尝试计算出一个试探性最大使用期。可以使用任意算法

3.通过HTTP-EQUIV控制HTML缓存

```
HTML2.0定义了<META HTTP-EQUIV>标签
<html>
  <head>
    <title>doc</title>
    <META HTTP-EQUIV="Cache-control" CONTENT="no-cache">
```

4.其他

在文档后面加上不同的版本号以获取最新文档而非缓存：

```
http://www.abc.com/index.css?v=sdfadf
```

浏览器刷新按钮，会自动添加Cache-Control首部

CDN

> 什么是CDN？CDN的作用、为什么要用它？怎么使用CDN？简单了解一下原理。

1.CDN指的是内容分发网络（由一组分布在不同地方的主机构成），能够将服务器资源发布到边缘节点。

- 缓存服务器资源
- 将离用户最近的资源分发给用户

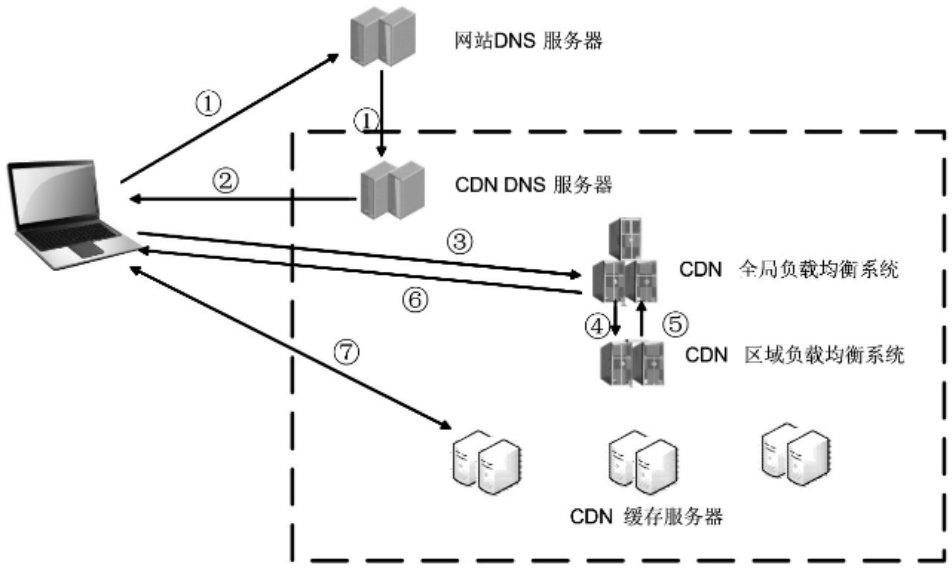
2.作用：

- 加速，提升资源访问速度
- 实现跨运营商、跨地域的全网覆盖
- 容错，健壮

3.架构

- DNS解析
- 负载均衡，合理分配
- 内容分发

4.调度



1.用户输入URL，经本地DNS系统解析，DNS系统会将域名的解析权交给CNAME指向的CDN专用DNS服务器

2.CDN服务器将CDN的全局负载均衡设备IP地址返回给用户

3.用户向CDN的全局负载均衡设备发起内容URL访问

4.全局负载均衡设备根据用户IP地址和请求内容URL，选择一台用户所属区域的负载均衡设备

5.区域负载均衡设备为用户选择一台合适的缓存服务器提供服务（考虑因素：离用户最近，是否有该URL资源）

6.全局负载均衡设备把区域负载均衡选择的服务器IP返回给用户

7.用户向该缓存服务器IP发起请求，并得到响应

如果缓存服务器的副本过期了，或者根本就没有副本，该缓存服务器会一层一层往上查找缓存，若整个CDN没有该副本，会追溯到网站的源服务器拉取副本，即回源 。

5.源服务器更新资源，CDN怎么更新?

Webview中H5缓存

> 项目是webview嵌入H5，这种情况缓存会存入APP的data目录

APP端webview原理是使用手机浏览器内核渲染H5，手机浏览器是对HTTP协议的标准实现，上述浏览器缓存同样适用APP端，另外，可能会出现其他缓存方式。

1.协议缓存，就是上面提到的强缓存和协商缓存

2.H5应用程序缓存机制，开发者需要提供一个cache manifest文件，这个文件列出了所有需要在离线状态下使用的资源，浏览器会把这些资源缓存到本地。

```
<!-- calender.html -->
<!DOCTYPE HTML>
<html manifest="calender.manifest">
<head>
   <title>calender</title>
   <script src="calender.js"></script>
   <link rel="stylesheet" href="calender.css">
</head>
<body>
   <p>The time is: <output id="calender"></output></p>
</body>
</html>

其对应的 calender.manifest代码
CACHE MANIFEST
calender.html
calender.css
calender.js
```

H5的应用缓存

HTML5 提供一种应用程序缓存机制，使得基于web的应用程序可以离线运行。为了能够让用户在离线状态下继续访问 Web 应用，开发者需要提供一个 cache manifest 文件。这个文件中列出了所有需要在离线状态下使用的资源，浏览器会把这些资源缓存到本地。

```
CACHE MANIFEST
calender.html
calender.css
calender.js
```

缓存带来的问题

1.好的缓存机制能够吸收大部分的流量，不利于服务器统计访问量。

2.使用不当，可能出现服务端更新了资源，用户访问到的还是旧的资源。

缓存最佳实践

> 说了那么多，实际中怎么使用缓存呢?

根据项目架构来选择缓存策略。

1.静态资源，图片、三方库js、css等存放在CDN（假如有）

2.Vue项目只有一个HTML文件，其他文件都是在里面引用，为了保证用户能获取最新的文件，HTML采用协商缓存，JS、CSS等采用强缓存，并且更新的时候文件名带上hash值，保证能够及时得到更新。

- 缓存控制在nginx根据资源类型配置相关首部
- 若使用Etag，nginx配置即可
- 文件打包，webpack启用hash命名

```
server {
  location ~* \.(html)$ {
    access_log off;
    add_header  Cache-Control  max-age=no-cache;
  }

  location ~* \.(css|js|png|jpg|jpeg|gif|gz|svg|mp4|ogg|ogv|webm|htc|xml|woff)$ {
    # 同上，通配所有以.css/.js/...结尾的请求
    access_log off;
    add_header    Cache-Control  max-age=360000;
  }
}
```

nginx除了通过配置响应首部做前端缓存，也可以通过proxy_cache做后端缓存

总结：在做前端缓存时，我们尽可能设置长时间的强缓存，通过文件名加hash的方式来做版本更新。

参考：

《HTTP权威指南》

《CDN技术详解》

https://juejin.cn/post/6844903737538920462

https://zhuanlan.zhihu.com/p/27456323