哈尔滨工业大学

<<计算机网络>>

实验报告

(2018 年度春季学期**)**

姓名:	
学号:	
学院:	计算机科学与技术学院
教师:	

实验一 HTTP 代理服务器的设计与实现

一、实验目的

熟悉并掌握 Socket 网络编程的过程与技术；深入理解 HTTP 协议， 掌握 HTTP 代理服务器的基本工作原理；掌握 HTTP 代理服务器设计与编程实现的基本技能。

二、实验内容

(1) 设计并实现一个基本 HTTP 代理服务器。要求在指定端口接收来自客户的 HTTP 请求并且根据其中的 URL 地址访问该地址所指向的 HTTP 服务器（原服务器），接收 HTTP 服务器的响应报文，并将响应报文转发给对应的客户进行浏览。

(2) 设计并实现一个支持 Cache 功能的 HTTP 代理服务器。要求能缓存原服务器响应的对象，并能够通过修改请求报文（添加 if-modified-since 头行），向原服务器确认缓存对象是否是最新版本。

(3) 扩展 HTTP 代理服务器，支持如下功能：

a) 网站过滤：允许/不允许访问某些网站；

b) 用户过滤：支持/不支持某些用户访问外部网站；

c) 网站引导：将用户对某个网站的访问引导至一个模拟网站（钓鱼网站）

三、实验过程及结果

1. Socket 编程的客户端和服务器端主要步骤：

服务器：

（1）创建一个 socket，用函数 socket()；

（2）设置 socket 属性，用函数 setsockopt()；* 可选

（3）绑定 IP 地址、端口等信息到 socket 上，用函数 bind()；

（4）开启监听，用函数 listen()；

（5）接收客户端上来的连接，用函数 accept()；

（6）收发数据，用函数 send()和 recv()，或者 read()和 write()；

（7）关闭网络连接；

（8）关闭监听；

客户端：

（1）创建一个 socket，用函数 socket()；

（2）设置 socket 属性，用函数 setsockopt();* 可选

（3）绑定 IP 地址、端口等信息到 socket 上，用函数 bind();* 可选

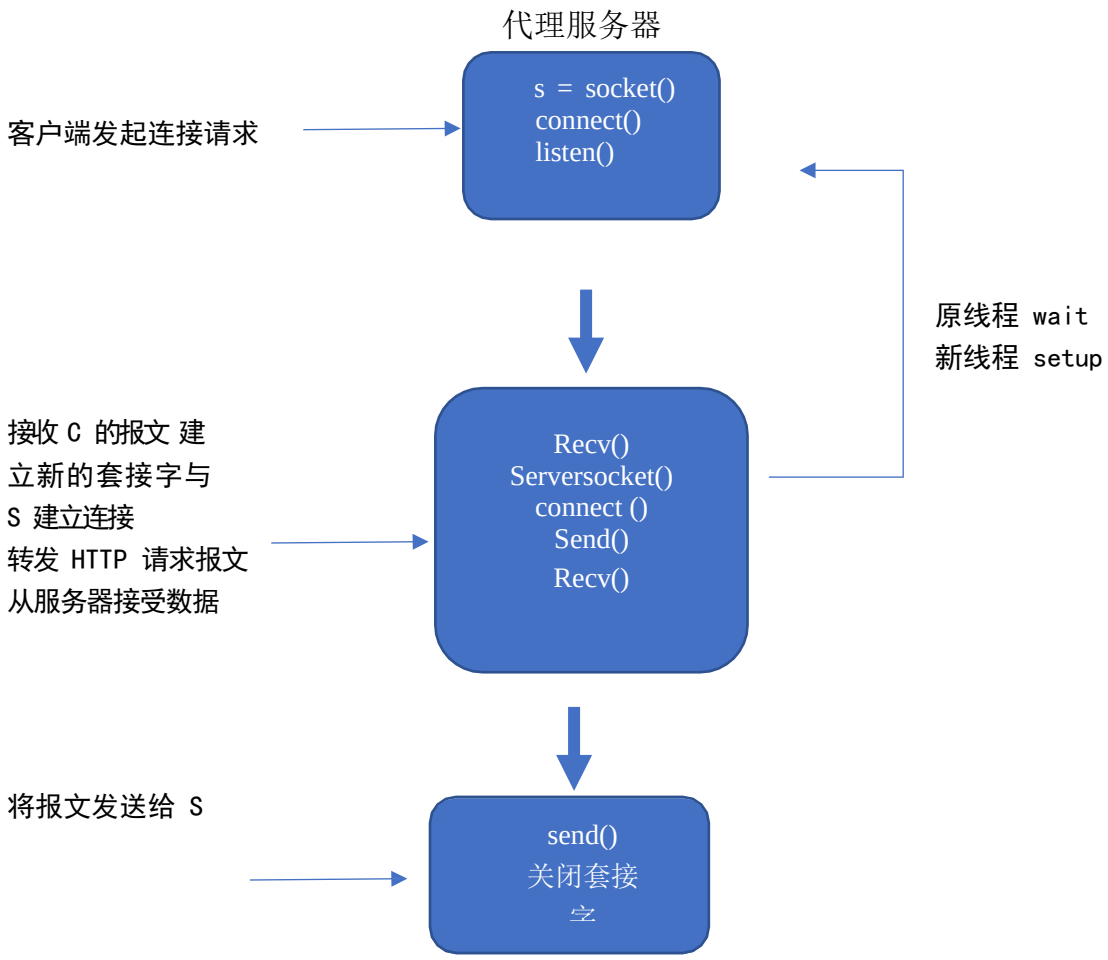
（4）设置要连接的对方的 IP 地址和端口等属性；

（5）连接服务器，用函数 connect()；

（6）收发数据，用函数 send()和 recv()，或者 read()和 write()；

（7）关闭网络连接；

2. 总体设计



3. 关键技术的解析和设计

1.web 缓存

建立 cache 结构体，存储 cache 的数据。我设计的 cache 结构存储了第一次客户端发来的请求报文，以及客户主机要访问的目的主机发回数据报文，并从中提取 last-modified 字段并存储。在 ProxyThread 函数中，当收到请求报文时，在对报文头部处理后，首先在 cache 中查找该请求。如果找到，在请求报文之中-第三行加入 if-modified-since: date，发送给服务器。接收到服务器返回的响应报文，对响应报文进行处理，检查头部是否为 304 not modified，如果是，直接将 cache 中的响应报文返回给浏览器，如果不是，首先将该响应报文存入 cache 中，即对 cache 进行更新—仍存储在之前的那个位置上，然后将响应报文返回给浏览器。如果在 cache 中没有找到该请求，将处理后的请求报文头部存入 Cache，得到响应报文之后，对响应报文进行解析，得到 date，然后将响应报文和 date 存入 cache。

2.网站引导（钓鱼）

当user 在访问某一个网站时，http 代理服务器将其引导到另外一个网站上；
实现方法有 2 种:
1)当用户发送请求报文后，经过对 host 经行匹配，确定是否是被钓鱼的网站，如果是，此时向客户端发送一个携带钓鱼后的网站地址的 302 报文。接收到 302 报文的客户端就会发送一个对钓鱼网站的请求报文,代理服务器会回复钓鱼的网站信息；
2)当用户发出访问被钓鱼的网站的请求后，我们事先存储了正常访问钓鱼网站的请求报文，经过将 IP 等头部信息替换之后，代理服务器将把访问原主机的报文丢弃， 然后使用已经更改好的钓鱼网站的请求报文发送请求。那么，这次回复的也是回复钓鱼的网站信息；

2.用户过滤：

当建立起浏览器和代理服务器的链接时，解析出请求报文头部，得到浏览器的地址信息，也就得到浏览器端的 ip 地址，与被禁用户 ip 比较，如果相同，认为链接没有建立，不进行任何操作，代理服务器等待下一次访问请求；

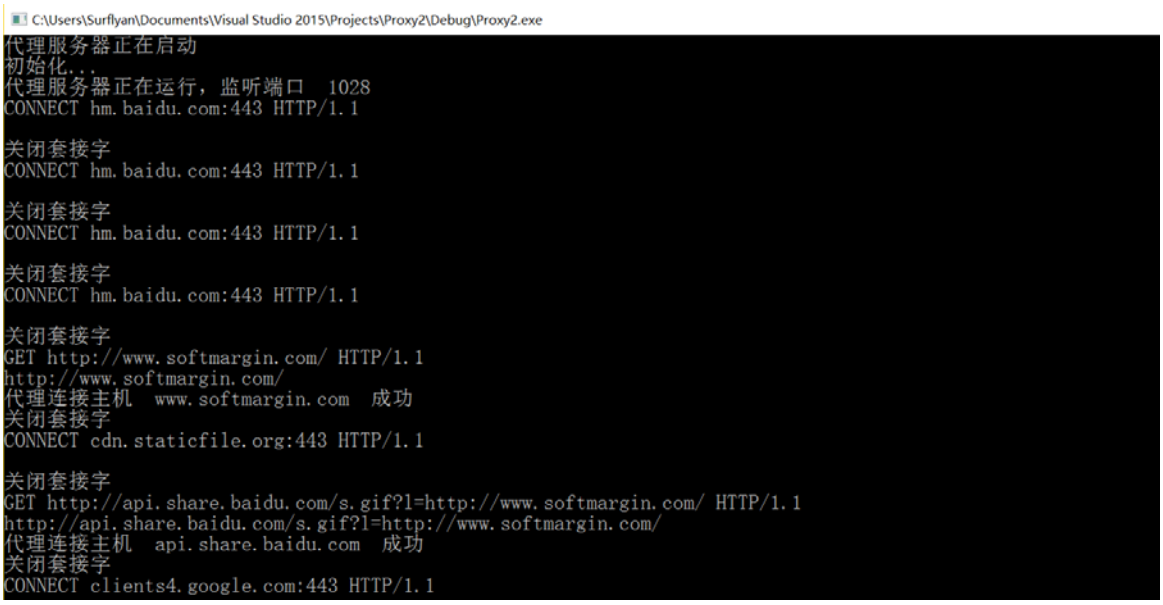
3. 网站过滤：

设置一个全局数组，存放的是被禁止访问的网站的主机。 在 ProxyThread 函数中解析出请求报文头部之后，将请求报文头部中的 host 与全局数组中的数据进行比较，如果出现相同的表示访问的网站被禁止访问，直接跳转到结束位置。

4. 实验结果：

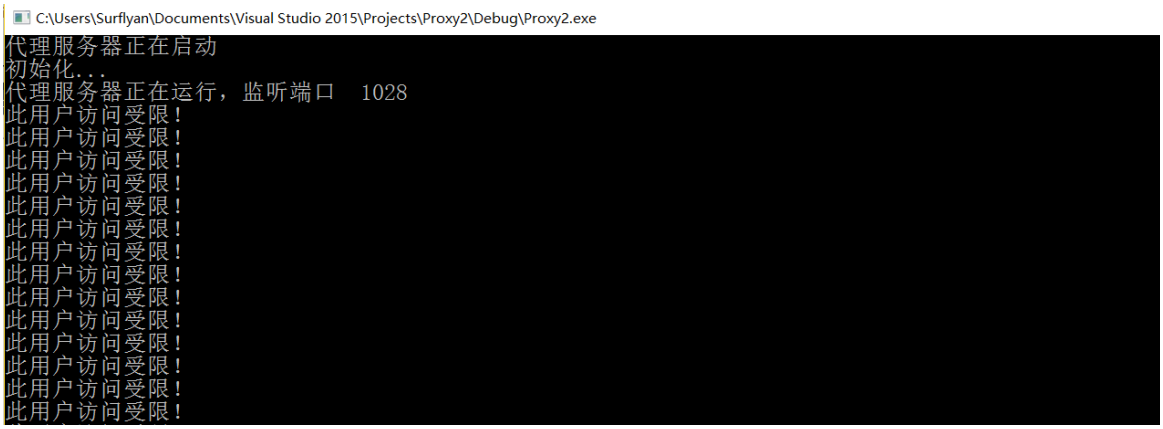
1. 基本模块

当浏览器输入 softmargin.com 后可以看到代理服务器的后台接受了请求，浏览器正确显示了页面：



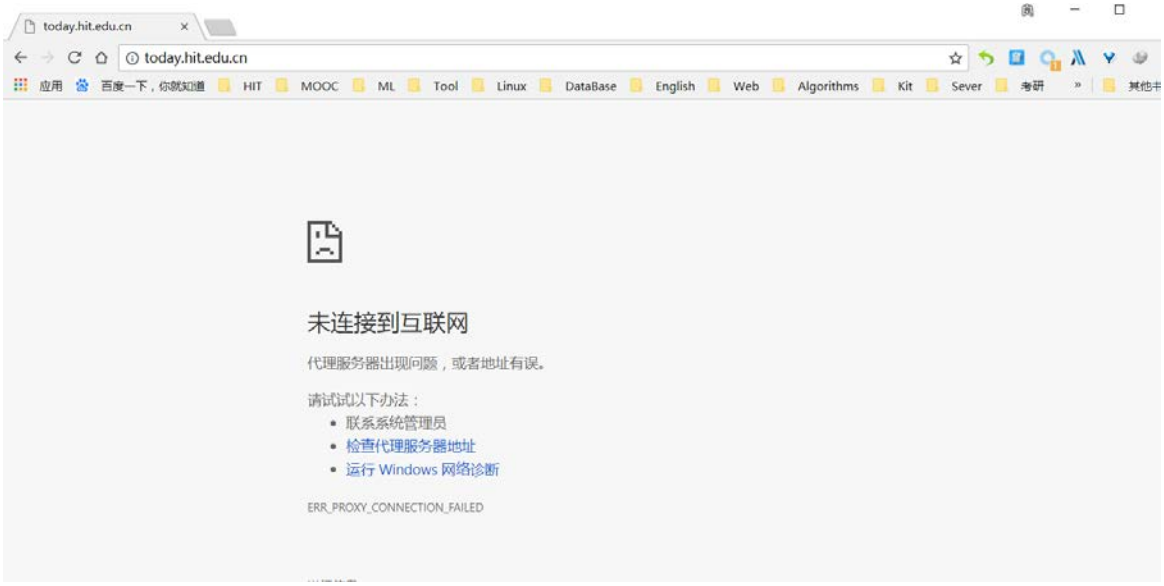
2. 用户过滤

建立禁止主机数组。通过在调用 accept 函数时获知请求方的 ip，如果对方的 IP 为禁止主机数组里的 IP，则 FORBINDEN。



3. 网站过滤

网站过滤就是通过对请求的 host 进行比对后，确定是否屏蔽。我屏蔽了 today.hit.edu.cn.可以看到后台显示 url 被拒绝访问，浏览器无法显示正常页面。

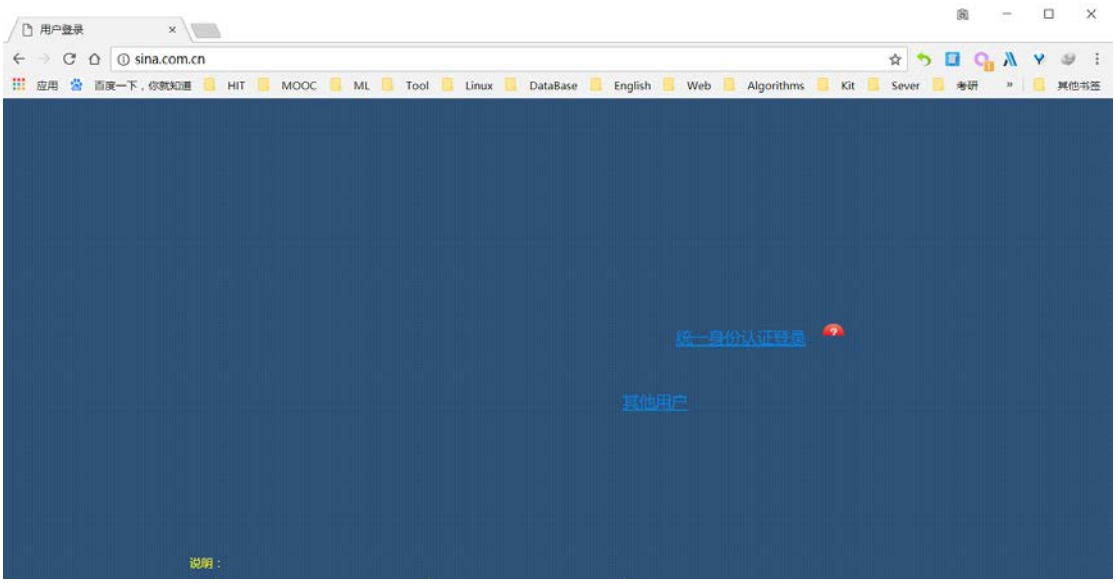


4.钓鱼网站

当user 在访问某一个网站时，http 代理服务器将其引导到另外一个网站上；
实现方法有 2 种：
1)当用户发送请求报文后，经过对 host 经行匹配，确定是否是被钓鱼的网站，如果是，此时向客户端发送一个携带钓鱼后的网站地址的 302 报文。接收到 302 报文的客户端就会发送一个对钓鱼网站的请求报文,代理服务器会回复钓鱼的网站信息；

2）当用户发出访问被钓鱼的网站的请求后，我们事先存储了正常访问钓鱼网站的请求报文，经过将 IP 等头部信息替换之后，代理服务器将把访问原主机的报文丢弃， 然后使用已经更改好的钓鱼网站的请求报文发送请求。那么，这次回复的也是回复钓鱼的网站信息；

当输入 sina.com.cn 时， 被劫持到 jwts.hit.edu.cn:



5. cache 验证

第二次访问 softmargin.com，代理端为请求报文加入 If-Modified-Since：字段。目的服务器返回 304 Not Modified 报文。

四、实验心得

通过此次实验，我更加深刻的理解 HTTP 协议的原理以及工作方式，熟悉了 Socket 网络编程的技术，掌握了 HTTP 代理服务器的设计与实现。相对清楚的知道了在浏览器里键入一个 URL 是如何获得返回的数据报文的流程。也对一些网络攻击有了一点初步的体会。更重要的是通过此次实验，极大的激发了我对计算机网络的兴趣。