

# 实验 4 HTTP 服务器搭建、内容发布与协议分析

## 一、实验目的

1. 了解应用层协议的实现----以 HTTP 协议为例；
2. 掌握网络服务器的工作原理并搭建服务环境----以 Apache Http 服务器为例；
3. 了解基本的 html 网页编写方法---以个人主页为例
- 4、分析 HTTP 协议交互与数据传输流程

## 二、实验介绍

本次实验将搭建一个 HTTP 服务器，编写一个个人主页，通过网页形式呈现，并通过 WireShark 抓包进行 HTTP 协议分析。

### 1. HTTP 服务器

HTTP 协议介绍请参考实验 3 中的相关内容。

HTTP 服务器是一个监听指定 TCP 端口，能理解 HTTP 协议，并发送相应数据的程序。广泛使用的 HTTP 服务器有 Windows 平台下的 IIS 和各平台通用的 Apache HTTP Server。

Apache HTTP Server（简称 Apache）是 Apache 软件基金会的一个开放源代码的网页服务器，可以在大多数电脑操作系统中运行，由于其跨平台和安全性被广泛使用，是最流行的 Web 服务器端软件之一。它快速、可靠并且可通过简单的 API 扩充，将 Perl / Python 等解释器编译到服务器中。

本次实验将以 Apache 为例，搭建一个 HTTP 服务器。

## 2.HTML 网页设计

HTML（超文本标记语言，HyperText Mark-up Language）是一种制作万维网网页的标准语言，也是目前所有网络浏览器使用的基本语言之一。它是目前网络上应用最为广泛的语言，也是构成网页文档的主要语言。HTML 命令可以说明文字、图形、动画、声音、表格、链接等。HTML 文件的结构包括头部、主题两大部分，其中头部用于描述浏览器所需的信息，而主题则包含所需要说明的具体内容 [From 百度百科]

本实验将以一个个人主页为例，编写一个基本的 html 网页，并通过 HTTP 服务提进行发布。

## 3.Wireshark 抓包分析

Wireshark 是网络包分析工具，其主要作用是捕获网络包，并尝试显示包的尽可能详细的情况。可以把网络包分析工具当成是一种用来测量有什么东西从网线上进出的测量工具，就好像电工用来测量电量的电度表一样。Wireshark 是目前应用最广泛且兼容性最好的开元网络包分析软件。利用捕获数据包的功能，Wireshark 可以用来学习网络协议、供开发人员测试协议执行情况、供网络管理员解决网络问题等。在本次实验中，我们将使用 WireShark 抓取 http 报文并加以分析。

# 三、基本实验内容

基本实验内容包括以下 3 项内容：

- 安装部署 HTTP 服务器；
- 编写个人主页，并通过网页服务器发布
- 通过 Wireshark 抓包分析 HTTP 协议交互与数据传输流程

## 1. 安装部署 HTTP 服务器

以 Apache 为例，安装 HTTP 服务器。若要使用其它 HTTP 服务器，步骤类似，请查询相关文档。

### a). 安装软件

最新版的 Apache (2.4.12) 只提供源码形式的安装。熟悉代码编译的同学可以自行下载源码编译安装: <http://httpd.apache.org/download.cgi>

对于 Windows 平台, 较早版本的 Apache 提供了二进制安装包 (.msi), 可以通过与一般软件类似的安装方式进行安装: <https://archive.apache.org/dist/httpd/binaries/win32/>。对于新的 Apache 版本, 虽然官方没有提供的二进制安装文件, 但是很多第三方组织提供了类似的工具 <http://httpd.apache.org/docs/current/platform/windows.html#down> 推荐使用 [ApacheHaus](#) 或 [Apache Lounge](#) (下文以在 Windows 系统下使用 ApacheHaus 2.4.18 X64 为例, 其他请参与相关说明文档)

1, 下载相应压缩包, 并解压

2, 阅读目录中的 readme 文档, 并确保操作系统符合要求, 并且安装了相应的 Required Redistributable (如果有提到的话)

3, 将 Apache24 文件夹复制到 C 盘根目录下

4, 命令行方式启动 apache 服务:

打开命令行窗口 (开始 -> 运行 -> cmd)

```
cd c:\Apache24\bin
```

```
httpd.exe
```

5, 测试运行结果

运行成功时, 命令行会停在 httpd.exe 程序中。此时, 打开浏览器, 输入 <http://127.0.0.1> 查看显示内容。如果显示 “It works!” 则说明服务器启动成功。若要退出程序, 按 ctrl+c。

6, 用 Apache Service Monitor 监控服务状态

用 httpd.exe -k install 命令, 将 apache server 安装为系统 service(注意需要以管理员权限运行, 具体参考: <http://httpd.apache.org/docs/2.4/platform/windows.html>, 网页中的 Running Apache as a Service)。安装成功后, 打开 Apache Service Monitor 监视服务运行状态

## b). 配置

配置文件存放在安装目录 (c:\Apache24) 下的 conf 目录中, httpd.conf 是服务器配置的主角, 与服务器相关的绝大部分配置都在这里定义。用文本编辑器打开它进行编辑, 保存后重启 Apache 服务器才能生效。需要了解和配置的内容有以下:

- 修改监听的端口

Listen 端口号

可以设置监听任何端口，如果原设的端口发生冲突，可以在这里修改

- 主目录

DocumentRoot 路径

设置服务器的根目录，访问 <http://127.0.0.1/a.html> 即访问此目录下的 a.html 文件

<Directory "\*\*\*">

定义该路径的访问权限

- 默认首页文件

DirectoryIndex index.html [文件 2] [文件 3...]

如果一个网址没有加文件名，如 <http://127.0.0.1/>，则会按照上面的设置依次查找文件。

因此，只需要修改主目录的位置，或者把自己的网页复制到当前的主目录中，就可以从 Apache 服务器中访问到。如 <http://127.0.0.1/output.html>。

### c). 测试

修改连接端口，默认为 80 端口

修改主目录，并重启 Apache 服务使新的配置生效。

在新的主目录中放置一张图片（如 example.jpg）

### d) 验收任务：

**【任务一】** 在本机浏览器的地址栏中输

**[http://127.0.0.1\[:端口号\]/example.jpg](http://127.0.0.1[:端口号]/example.jpg)**

应该能正常显示所期望的网页的图片。如果图片不能显示，请检查图片 URL 地址是否正确，请使用相对地址。

**[http://127.0.0.1\[:端口号\]](http://127.0.0.1[:端口号])**

请解释显示结果。

**【任务二】** 将同组同学的电脑与自己的电脑通过网线相连（并配置网络，保证网络层连通）。本机开启 http 服务，在同组同学电脑上浏览器访问 **[http://本机 IP\[:端口号\]/example.jpg](http://本机 IP[:端口号]/example.jpg)** 结果怎样？请记录网络配置方式与结果

**【任务三】** 修改配置文件中 Listen 字段为 Listen 127.0.0.1:80 然后再试图从本地 (<http://127.0.0.1:80/example.jpg>) 和远程 (<http://本机 IP:80/example.jpg>) 分别访问服务器，

并解释结果

## 2. 用 HTML 语言编写个人主页

在学术界,教授和博士们往往会制作自己的个人主页用以展示自己的科研成果和分享实验数据等。一些可以参考的网址有：<http://www.cs.ucsb.edu/~ravenben/>；<http://cs.stanford.edu/people/jure/>；<http://www.cs.duke.edu/~xwy/>。

验收任务：

【任务四】 请大家设计自己的个人主页。可以参考以上页面，或完全自己设计。

附件中有一个简化版的个人主页代码,可以基于此代码进行修改,也可以自己进行美化。

【任务五】 将自己的主页发布到自己的服务器中,使别人可以访问。

## 3. 用 Wireshark 抓包分析 HTTP 协议

重复任务二中的内容,用 wireshark 抓取两种不同访问方式的 http 包,记录并分析相应内容,并回答助教相关提问。

验收任务：

【任务六】 使用 wireshark 抓取相应的 http 报文。记录并解释每一条的含义：

	本机	远程
Internet Protocol: Source		
Internet Protocol: Destination		
Internet Protocol: Protocol		
TCP: Source port		
TCP: Destination port		
Http: Request method		
Http: Request URI		
Http: Request Version		
Http: Host		
Http: Accept		

## 四、思考题

1, 通过上述实验, 请尝试解释 http 整个工作流程的原理。(从数据链路层、网络层、应用层各个层面描述每一步的数据打包与解包)

2, html 中, css 与 javascript 分别有什么作用

## 五、实验评分标准

本次实验考核满分为 15 分, 每项实验内容各占为 5 分。

自己设计个人主页, 并采用 css, javascript 等技术实现的, 视结果额外加 1-2 分

## 参考文献:

[1] Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1, <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616.html>

[2] Apache HTTP Server Documentation, <http://httpd.apache.org/docs/>

[3] HTML 教程, <http://www.w3school.com.cn/html/index.asp>

[4] 延伸阅读: Webservice、Ajax、Web API 相关文章

## 参考代码附录:

### 1. 有一个个人主页代码模板:

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="en">

<head>

<meta charset="utf-8">

<title>Tsinghua Future Internet communication Lab (FIB)'s Homepage</title>

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0" />
```

```

<meta name="description" content="" />

</head>

<body>

<div id="wrapper">

    <div class="container">

        <h1 id="TD/H1"><strong>Yong Li (李勇)</strong>&nbsp;&nbsp;</h1>

        <p><b>Assistant Professor, Dept. of Electronic Engineering, Tsinghua
University </b></p>

        <p><strong><a href="http://fi.ee.tsinghua.edu.cn">Future Communication
& Internet Lab </a></strong></p>

        

        <p>Dr. <strong>Yong Li</strong> ... He is currently a Faculty Member
of ... <br>
Dr. Li has served as a Technical Program Committee (TPC) Chair for the WWW workshop of
Simplex 2013 and the TPC for several international workshops and conferences. He is ... <br>
</p>

        <p class="STYLE2"><em>We always hire top talented BS/MS/Ph.D.
students and Postdoc researchers who are interested in an intern or full time employee position
in FIB</em>.</p>

        <div>

            <hr class="featurette-divider">

            <div id="news" class="col-md-12">

                <h1>News</h1>

                <ul>

                    <li>Our paper titled &quot;A Dynamic Graph Optimization Framework
for Multi-hop D2D Communication Underlying Cellular Networks&quot; is accepted by <span
class="STYLE4">IEEE Wireless Communications Magazine</span>, which <span
class="STYLE2">ranks 1st</span> in the area of telecommunications with <span
class="STYLE2">Impact Factor 6.5</span>.</li>

                    <li>Our system work &quot;<a

```

[SDN-based live VM migration across datacenters](http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2631431) is accepted by [SIGCOMM 2014](http://conferences.sigcomm.org/sigcomm/2014/) as demo.

Publications

Selected Publications. Full list is [here](http://scholar.google.com/citations?user=kmgzPeQAAAAJ&hl=en) and list by areas are [here](#).

Yong Li, Chaoming Song, Depeng Jin, Sheng Chen. A Dynamic Graph Optimization Framework for Multi-hop D2D Communication Underlying Cellular Networks. IEEE Wireless Communications. Accepted. Impact Factor 6.5, Rank 1st in the area of telecommunications.

Yong Li, Depeng Jin, Pan Hui, et al., Delay Tolerant Network Protocol Testing and Evaluation. IEEE Communications Magazine. Accepted. Impact Factor 4.46.

...

Professional Activities

IEEE/ACM Member;

Associate Editor: EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking;



```

        <li>...</li>

    </ul>

</div>

<div>

<hr class="featurette-divider">

    <h1>Friends</h1>

    <p><strong><a href="#">Pan Hui</a></strong></p>

    <p>Dapeng Wu</p>

</div>

</div>

</div>

<a href=".." class="scrollup"><i class="fa fa-angle-up active"></i></a>

</body>

</html>
```