

河南中医药大学课堂教学设计

授课章节	项目五：使用 Nginx 实现代理服务		授课学时	2 学时
所属课程	Linux 操作系统 国产操作系统	授课年级	2022 级	
设计者	互联网技术教学团队	授课专业	计算机类、信息管理与信息系统、智能医学工程专业	
1.教学目标：含知识、技能（能力）、学习态度与价值观（情感）目标				
<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解代理服务； 2. 掌握 Nginx 的安装与基本配置； 3. 掌握使用 Apache 实现反向代理与负载均衡。 <p>能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑推导能力； 2. 语言表达能力； 3. 复杂问题简化分析能力。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提升学生对国产操作系统的重视程度； 2. 激发学生对 openEuler 操作系统的学习兴趣； 3. 强调团队合作、互相学习和分享的精神； 4. 培养严谨的实践态度和问题解决能力。 <p>思政目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过 Nginx 安全配置、SSL/TLS 加密、访问控制等。通过实际操作，提高学生对网络安全问题的认识，培养他们的网络安全意识和防范能力； 2. 没有强大的祖国，就没有安定的社会、网络环境，激发学生的爱国精神； 3. 培养学生未来作为计算机行业从业人员的责任心和使命感。 				
2.教学内容：依据教学大纲；含教学重点难点				
<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解 Nginx 的工作原理与安全性； 2. 掌握使用 Nginx 实现反向代理。 <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解 Apache mod_proxy 的工作原理与安全性； 2. 掌握使用 Nginx 实现负载均衡； 3. 掌握使用 Apache 实现反向代理与负载均衡。 				

课堂教学内容:

1、安装 Nginx (15 分钟)

Nginx 是最常用的代理服务软件之一，其包含 NGINX Open Source 和 NGINX Plus 两个版本。NGINX Open Source 是开源免费版本，具备基本的代理服务器功能；NGINX Plus 是在开源基础上实现的商业版本，具有更丰富的状态监控、负载均衡模式、安全控制等功能。

Nginx 是一个 HTTP 和反向代理服务器，同时也是邮件代理服务器和通用的 TCP/UDP 代理服务器。

Nginx 的主要特性如下。

- 1) 基于模块化的结构。
- 2) 基于 EPOLL 事件驱动模型。
- 3) 提供反向代理服务，可使用缓存加速反向代理，支持简单的负载均衡和容错。
- 4) 支持基于文件的配置。
- 5) 支持基于 IP 和域名的虚拟网站配置。
- 6) 支持 MP4、FLV 视频流式服务。
- 7) 支持嵌入 Perl 语言。
- 8) 支持 FastCGI、Uwsgi、SCGI。
- 9) 支持 HTTP/2、HTTP/3。
- 10) 支持 IMAP、POP3、SMTP 代理。
- 11) 支持 TCP 和 UDP 的通用代理。
- 12) 支持 Windows、Linux、UNIX 操作系统。
- 13) 兼容 X86 与 ARM 架构。
- 14) 采用 2-clause BSD-like 开源协议，可以免费使用并可以商业化。

2、使用 Nginx 实现反向代理 (15 分钟)

代理服务器是介于客户端浏览器和服务端 Web 服务器之间的一台服务器，当用户通过代理服务器访问网站时，浏览器不是直接到 Web 服务器去取回网页，而是向代理服务器发出请求，由代理服务器负责取回所请求的网页内容并传回用户浏览器。

使用代理服务器进行网站发布也是最为常见的提升网站安全的重要措施之一。

代理服务可以实现互联网与局域网之间的通信，分为正向代理和反向代理两种。

3、使用 Nginx 实现网站负载均衡 (25 分钟)

Nginx 主要通过 `ngx_http_upstream_module` 和 `ngx_http_proxy_module` 模块实现网站的负载均衡，支持轮询 (round-robin)、最少连接优先 (least-connected)、持续会话 (ip-hash) 及权重负载均衡 (Weighted load balancing) 等负载均衡方式。

(1) 轮询 (round-robin)：Nginx 将客户端请求循环发送给各网站服务器节点，各网站服务器节点接收到的请求数量基本是一样的。Nginx 默认为轮询模式。

(2) 最少连接优先 (least-connected)：Nginx 将避免把请求发送到繁忙的网站服务器节点，而是将请求发送给不太繁忙的网站服务器节点。

(3) 持续会话 (ip-hash)：Nginx 将客户端的会话一直保持在同一台网站服务器节点，直到该网站服务器节点不可用，一般用于需要维持 session 会话的网站业务。

(4) 权重负载均衡 (Weighted load balancing)：Nginx 根据设置的网站服务器权重信息，将

课堂教学内容:

客户端请求按照权重进行分发, 权重值与访问比率成正比, 一般用于服务器性能不均的情况。除了上述负载均衡模式之外, Nginx 还支持 keepalive、least_time、random 等方式。

4、提升 Nginx 的安全性 (25 分钟)

代理服务器是用户访问网站的必然通道, 其安全性是网站安全的重要保障。

通过 Nginx 代理服务器的实时状态监控, 能够有效地了解业务服务状态与负载, 为业务调优和运维管理提供依据。

本步骤通过 ngx_http_stub_status_module 模块实现对 Nginx 代理服务器的实时状态监控功能。

openEuler 使用 yum install nginx 在线安装时缺失 “http_stub_status_module” 等安全配置监控模块。

3.思政知识点:

课程思政案例	思政点映射
<p>1987 年 9 月, 在德国卡尔斯鲁厄大学 (Karlsruhe University) 维纳·措恩 (Werner Zorn) 教授带领的科研小组的帮助下, 王运丰教授和李澄炯博士等在北京计算机应用技术研究所 (ICA) 建成一个电子邮件节点, 并于 9 月 20 日向德国成功发出了一封电子邮件, 邮件内容为 “Across the Great Wall we can reach every corner in the world. (越过长城, 走向世界)”。</p>	<p>科技报国</p>

4.学情分析及教学预测：

学生的知识基础：

1. 计算机操作系统理论。
2. Linux 操作系统。

学生的认知特点：

1. 对正向代理和反向代理认识不清。

学生的学习风格：

1. 学习的热情和积极性较高，期盼掌握更多的 Linux 知识；
2. 不熟悉 Nginx 的使用，对学习计算机网络课程比较期待。

教学预测：

1. 通过案例式教学和探究式教学等方法，培养学生的创新意识和思维能力；
2. 学生的学习兴趣 and 动机提升：通过引导学生进行实际的操作和互动交流；
3. 学生的合作与沟通能力培养：在课程中鼓励学生进行小组合作，分享经验和解决问题。

5.教学策略与方法：

教学策略：

1. 通过多媒体演示文稿进行讲解，并结合板书进行关键难点的介绍和原理过程的讲解；
2. 课后留练习题目或作业，引导学生对课程内容进一步巩固和复习。

教学方法：

1. 通过课前预习，让学生对相关基础知识及概念有基本的了解；
2. 理论课通过讲解、与学生互动了解学生知识掌握情况，对学生较为薄弱的环节进一步强化介绍。

6.板书设计：

① 黑板（白板）设计：

Nginx
正向代理
反向代理
负载均衡

② 现代信息媒体设计：

使用多媒体教学课件开展。
基于虚拟化平台开展教学演示。

7.教学互动环节设计：

课堂上的提问和互动交流：

1. 问题一：Nginx 负载均衡模式默认使用的是哪一种？
2. 问题二：Nginx 实现反向代理服务的端口是？
3. 问题三：Nginx 负载均衡健康检查有哪几种方式？

8.学习资源，课外自主学习设计：

自建学习资源：

1. 课程学习平台：<https://internet.hactcm.edu.cn/linux>
2. 课堂派：<https://www.ketangpai.com>

网络学习资源：

1. OpenEuler 官网：<https://www.openeuler.org/zh/>
2. OpenEuler 镜像仓库列表：<https://www.openeuler.org/zh/mirror/list/>

官方文档：

1. OpenEuler 官方文档：<https://docs.openeuler.org/zh/>

9.教学测量与评价：

课堂教学测量评价：

1. 课堂测试：使用课堂派开展阶段性测试。
2. 课堂提问：通过提问及利用课堂派与学生互动，及时了解学生知识点掌握情况。

课外学习测量评价：

1. 课前预习：通过课程学习平台开展预习。
2. 课后作业：通过课堂派布置作业，每个章节1个作业，内容见课堂派。

10.教学反思与改进：（授课后教师总结）

11.授课教师认为尚未包含在内的设计内容：（授课后教师总结）