

国产操作系统

(基于 openEuler)

第4章：使用Apache HTTP Server实现网站服务

阮晓龙

13938213680 / ruanxiaolong@hactcm.edu.cn

<https://aitcm.hactcm.edu.cn>
<http://www.51xueweb.cn>

河南中医药大学信息技术学院智能医疗教研室
河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所

2025.8

提纲

- Apache Http Server
 - Web 服务器（网站服务器）
 - Apache Http Server
- 发布静态网站
 - 安装、发布网站、测试
- 建设内容网站服务
 - 安装并实现 LAMP 环境
 - 使用WordPress建设内容网站
- 查看Apache的服务状态
 - Apache Module
 - mod_status、mod_info
- 提升Apache的安全性



1. Apache Http Server

1.1 Web 服务器（网站服务器）

- Web服务器是一种驻留于因特网上的计算机程序，实现两个作用：
 - 放置网站程序，让用户通过浏览器访问
 - 放置数据文件，让用户下载
- Web服务器端对客户端提供的网站程序有两种类型：
 - 静态文档：html、JS
 - 动态文档：PHP、ASP.net、JSP、Ruby、Python
- Web服务器使用HTTP进行通信，因此Web服务器亦称为HTTP服务器。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. Apache Http Server

1.1 Web 服务器（网站服务器）

- 由于不同的Web服务器对HTTP请求的处理方式并不完全相同，进行相应的处理时采用的资源分配策略和调度的方式也各有差异。
- 适应为各种不同功能、不同环境的Web服务器不断出现，目前常用的Web服务器是Apache Http Server、IIS、Tomcat、Nginx等。
- Apache Http Server是Linux平台中应用最广泛的Web服务器。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. Apache Http Server

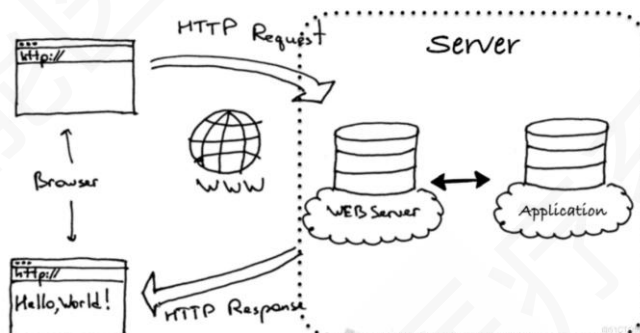
1.1 Web 服务器（网站服务器）

- Web服务器处理分为四步：**连接、请求、应答、关闭**。
 - 连接过程：
 - 根据输入的URL地址，Web客户端（如浏览器）连接到相应的Web服务器上。
 - 请求过程：
 - Web客户端运用socket向其服务器提出各种请求。
 - 应答过程：
 - Web服务器接收到请求后实施任务处理，使用HTTP协议把任务处理的结果传输到Web客户端。
 - Web客户端获取数据后展示给用户。
 - 关闭连接：
 - 当应答过程完成以后，Web服务器和Web客户端之间断开连接。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

Web 服务器的基本工作原理



1. Apache Http Server

1.2 Apache Http Server

□ Apache Http Server是最常用的开源网站服务器软件之一。

- 支持UNIX、Linux、Windows等操作系统。
- Apache HTTP Server 通常被简称为Apache。
- Apache目前最新版本为 2.4.65。
- 本课程在openEuler上使用的版本为2.4.58。
- Apache HTTP Server 官网为 <https://www.apache.org>



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

Apache HTTP Server (a project managed by the Apache HTTP Server Committee)

The Apache HTTP Server is an open-source HTTP server for modern operating systems including UNIX, Microsoft Windows, Mac OS/X and Netware. The goal of this project is to provide a secure, efficient and extensible server that provides HTTP services observing the current HTTP standards. Apache has been the most popular web server on the Internet since April of 1996.

Project base data:

- **Short description:** The Apache HTTP Server application 'httpd'.
- **Category:** [network-server](#) [http](#) [httpd-module](#)
- **Website:** <http://httpd.apache.org/>
- **Project status:** *Active*
- **Implemented standards**
 - IETF [RFC 2616](#): Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1
 - IETF [RFC 2617](#): HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication
 - IETF [RFC 2518](#): HTTP Extensions for Distributed Authoring -- WEBDAV
 - IETF [RFC 3253](#): Versioning Extensions to WebDAV
 - IETF [RFC 3986](#): Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax
- **Project data file:** [DOAP RDF Source](#) ([generated json](#))

Development:

- **Programming language:** [C](#)
- **Bug-tracking:** http://httpd.apache.org/bug_report.html
- **Mailing list(s):** <http://httpd.apache.org/lists.html>
- **Subversion repository:** <http://svn.apache.org/repos/asf/httpd/httpd/>

Releases (from DOAP):

- **Download:** <http://httpd.apache.org/download.cgi>
- **2.4.65** (2025-07-23): Recommended current 2.4 release

9



Essentials

- [Download!](#)
- [About](#)
- [License](#)
- [FAQ](#)
- [Security Reports](#)

Source Repositories

- [General Information](#)
- [Trunk](#)
- [2.4](#)

Documentation

- [Version 2.4](#)
- [Trunk \(dev\)](#)
- [Wiki](#)

Get Involved

- [Mailing Lists](#)
- [Bug Reports](#)
- [Developer Info](#)
- [User Support](#)

Subprojects

- [Docs](#)
- [Test](#)
- [Flood](#)
- [Hadoop](#)
- [Modules](#)
- [mod_lua](#)
- [mod_lua](#)

Related Projects

The Number One HTTP Server On The Internet

The Apache HTTP Server Project is an effort to develop and maintain an open-source HTTP server for modern operating systems including UNIX and Windows. The goal of this project is to provide a secure, efficient and extensible server that provides HTTP services in sync with the current HTTP standards.

The Apache HTTP Server ("httpd") was launched in 1995 and it has been the most popular web server on the Internet since April 1996. It has celebrated its 25th birthday as a project in February 2020.

The Apache HTTP Server is a project of [The Apache Software Foundation](#).

Apache httpd 2.4.65 Released 2025-07-23

The Apache Software Foundation and the Apache HTTP Server Project are pleased to [announce](#) the release of version 2.4.65 of the Apache HTTP Server ("httpd").

This latest release from the 2.4.x stable branch represents the best available version of Apache HTTP Server.

Apache HTTP Server version 2.4.43 or newer is required in order to operate a TLS 1.3 web server with OpenSSL 1.1.1.

[Download](#) | [Changelog for 2.4.65](#) | [Complete Changelog for 2.4](#) | [New Features in httpd 2.4](#)

Apache httpd 2.2 End-of-Life 2018-01-01

As previously announced, the Apache HTTP Server Project has discontinued all development and patch review of the 2.2.x series of releases.

The Apache HTTP Server Project had long committed to provide maintenance releases of the 2.2.x flavor through June of 2017. The final release 2.2.34 was published in July 2017, and no further evaluation of bug reports or security risks will be considered or published for 2.2.x releases.

Want to try out the Apache HTTP Server?

Great! We have updated our [download page](#) in an effort to better utilize our mirrors. We hope that by making it easier to use our mirrors, we will be able to provide a better download experience.

Please ensure that you [verify](#) your downloads using GPG or MD5 signatures.

Copyright © 1997-2025 The Apache Software Foundation.

Apache HTTP Server, Apache, and the Apache feather logo are trademarks of The Apache Software Foundation.

Community ▾
Projects ▾
Downloads ▾
Learn ▾
Resources & Tools ▾
About ▾

APACHE PROJECT LIST

Overview

All Projects

BY CATEGORY

HTTP Server

ACE

Big Data

Build Management

Cloud

Content

Databases

FTD

Graphics

HTTP

HTTP-module

Incubating

JavaEE

Libraries

Mail

Mobile

BY NAME					
HTTP Server	Cordova	HBase	MADlib	Portable	SystemDS
A	CouchDB	Hadoop	MINA	Runtime (APR)	T
ACE	Credur	Helix	ManifoldCF	Portals	TVM
APISIX	Curator	Hive	ManifoldCF	Pulsar	Tapestry
Accumulo	cFakes	Hop	Maven	Q	Tcl
ActiveMQ	D	HttpComponents	Mesos	Qpid	Tez
Anakata	DB	Hudi	Mnemonic	B	Thrift
Arakata	Daffodil	Incubator	MyFaces	Ranger	Tika
Airflow	DataFu	Iceberg	Mynewit	Ratis	TinkerPop
Amba	DataFusion	Ignite	N	RocketMQ	TomEE
Ant	DataSketches	Impala	NanBeans	Roller	Tomcat
Aries	DeltaSpike	inLong	Nifi	Royale	Traffic Control
Amoro	Directory	incubator	Nutch	Rya	Traffic Server
AsterixDB	DolphinScheduler	IoTDB	Nuttx	S	TsFile
Atlas	Doris	J	O	SDAP	Turbine
Atx	Drill	JMeter	OFBiz	SINCA	U
Avro	Druid	JSWiki	ORC	SIS	UMA

Apache Software Foundation, ASF: Apache 软件基金会

ASF 早期发布了一款Web服务器软件叫做 Apache，取得了巨大的成功。ASF 将 Apache Web 服务器软件自 2.0 版本起，更名为 HTTP Server。Apache 服务器软件是准确名称是：Apache HTTP Server。使用 Apache 服务器软件仅是习惯的说法而已。

Camel

CarbonData

Cassandra

Causeway

Cayenne

Celoborn

FreeMarker

G

Geode

Geronimo

Gobblin

Gora

Knocks

Kylin

Kyubi

L

Libcloud

Links

PLC4X

PDI

Paimon

Parquet

Peliko

Perl

Solr

SpamAssassin

Spark

Steve

Storm

StreamPipes

Y

YuniKorn

Z

Zeppelin

Zookeeper

1. Apache Http Server

1.2 Apache Http Server

- Apache HTTP Server 的主要特性如下。
 - 支持最新的 HTTP 协议和多种方式的 HTTP 认证。
 - 支持基于文件的配置。
 - 支持基于 IP 和域名的虚拟网站配置。
 - 支持通用网关接口，支持 PHP、FastCGI、Perl、JavaServlets 等。
 - 支持服务器状态监控。
 - 支持服务器日志记录和日志格式自定义设置。
 - 支持服务器端包含指令（SSI）。
 - 支持安全 Socket 层（SSL）。
 - 集成代理服务器模块。



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

Copyright 2024 The Apache Software Foundation.
 基于 Apache License, version 2.0 许可证。

养成阅读官方文档的习惯，是最有效的学习途径。



如何配置，以及配置文件的具体写法，
在官方文档中都有明确的解释。

14

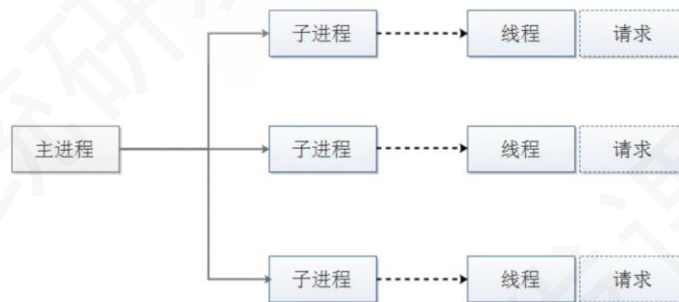
1. Apache Http Server

1.2 Apache Http Server

- Apache HTTP Server有prefork、worker和event3种工作模式。
 - prefork工作模式。prefork是稳定模式。
 - Apache在启动之初，就预先派生一些子进程，然后等待客户端的请求进来，用于减少频繁创建和销毁进程的开销。每个子进程只有一个线程，在一个时间点内，只能处理一个请求。其缺点是它将请求放进队列中，一直等到有可用进程，请求才会被处理。
 - Prefork下有 StartServers、MinSpareServers、MaxSpareServers和 MaxRequestWorkers 4个指令用于调节父进程如何产生子进程。
 - 4个指令的含义如下所示。
 - 1) StartServers：初始的工作进程数。
 - 2) MinSpareServers：空闲子进程的最小数量。
 - 3) MaxSpareServers：空闲子进程的最大数量。
 - 4) MaxRequestWorkers：最大空闲线程数。
 - 通常情况下，Apache具有很强的自我调节能力，不需要额外调整。
 - 但当需要处理的并发请求较高时，服务器可能就需要增加 MaxRequestWorkers 的值。
 - 内存较小的服务器需要减少 MaxRequestWorkers 的值以确保服务器不会崩溃。

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

Apache Prefork Module



©B1CTD 0808



1. Apache Http Server

1.2 Apache Http Server

- Apache HTTP Server有prefork、worker和event 3种工作模式。
 - worker工作模式。
 - Worker模式相对于prefork模式来说，使用多进程和多线程混合模式。
 - Apache启动时预先分了几种子进程（数量比较少），每个子进程创建一些线程，同时包括一个监听线程。每个请求过来，会分配一个线程来进行服务。线程通常会共享父进程的内存空间，对内存占用会减少些，用线程处理会更轻量。
 - worker模式在高并发的情况下，比prefork模式有更多的可用进程。
 - 考虑到稳定性，worker模式不完全使用多线程，还引入多进程。如果使用单进程，在一个线程出错往往会导致父进程连同其他正常的子线程都出错。使用多个进程加多个线程的方式，即便某个线程出现异常，受影响的只有Apache的部分服务。



Apache Work Module



1. Apache Http Server

1.2 Apache Http Server

- Apache HTTP Server有prefork、worker 和 event 3种工作模式。
 - event工作模式。
 - event和worker模式较为相似，但event模式解决了keep-alive场景下线程长期被占用而造成的资源浪费问题。
 - event模式中，会有一个专门的线程来管理keep-alive类型的线程。
 - 当有真实请求时将请求传递给服务线程，执行完毕后释放，增强了高并发场景下的请求处理能力。

Apache Event Module

监听线程用于向工作线程分配任务并和客户端保持会话连接，超时之后监听线程会删除该socket，工作线程只处理用户请求，处理完之后将会话保持交于监听线程，自己去处理新的请求，不再负责会话保持。



2. 发布静态网站

2.1 任务



通过 Apache HTTP Server 发布静态网站

任务目标：

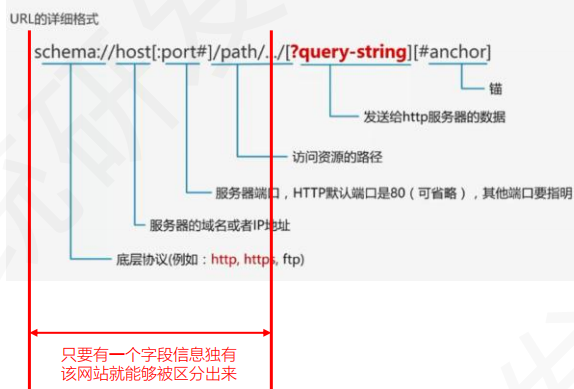
- 安装并配置Apache HTTP Server。
- 通过默认网站、虚拟目录、端口号、域名四种方式发布静态网站。

操作演示：



操作步骤：

- 安装并配置Apache HTTP Server。
- 创建静态网站。
- 配置Apache HTTP Server进行网站发布。
 - 发布默认网站。
 - 发布多个静态网站。
- 在本地主机进行测试。



2. 发布静态网站

2.2 Apache HTTP Server 配置文件

- 在openEuler中, Apache配置文件的存放位置是/etc/httpd目录。
 - /etc/httpd/conf/httpd.conf
 - 是主配置文件, Apache的配置主要是使用该文件。
 - /etc/httpd/conf.d
 - 是额外配置文件目录, 如果不想修改主配置文件httpd.conf, 可在此将配置独立出来。Apache启动时会将该目录下配置信息与主配置文件信息合并后执行。
 - /etc/httpd/modules
 - 用于存放所有已安装的模块。
 - /etc/httpd/logs
 - 用于存放日志文件, 此文件是链接文件。
 - /var/www/html
 - 是默认网站存放的目录。

2. 发布静态网站

2.3 Apache HTTP Server 日志服务

- Apache HTTP Server日志文件记录了Apache HTTP Server的运行历史，通过管理和分析日志可及时了解 Apache HTTP Server的运行状态。
- Apache包含访问日志和错误日志两个部分。
 - 日志文件在 openEuler 中的存放位置是/etc/httpd/logs目录。
 - 访问日志的文件名为access.log。
 - 错误日志的文件名为error.log。
- 如果使用SSL服务，日志文件将包括关于SSL运行的日志文件。
 - 日志文件分别是ssl_access_log、ssl_error_log和ssl_request_log 共3个文件。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

2. 发布静态网站

- Apache日志格式
可通过httpd.conf文件进行设置。

表 4-2-2 日志格式配置中常用字符含义

变量	含义
%%	百分号
%a	请求客户端的 IP 地址
%A	本机 IP 地址
%B	不包含 HTTP 头的已发送字节数
%b	不包含 HTTP 头的 CLF 格式的已发送字节数量，当没有发送数据时，显示“-.”而不是 0
%D	服务器处理本请求所用时间，单位为 μ s
%f	文件名
%h	远端主机
%H	请求使用的协议
%i	远程登录名
%m	请求的方法
%(VARIABLE)C	在请求中传递给服务端的 cookie VARIABLE 的内容
%(VARIABLE)e	环境变量 VARIABLE 的值
%(VARIABLE)i	发送到服务端的请求头 VARIABLE 的内容
%(VARIABLE)n	其他模块注释 VARIABLE 的内容
%(VARIABLE)o	应答头 VARIABLE 的内容
%p	服务器响应请求时使用的端口
%P	响应请求的子进程 ID
%q	在字符串中（如果存在查询字符串，则包含“?”后面的部分；否则，它是一个空字符串）
%r	请求的第一行
%s	状态：对于内部重定向的请求，这里指原来请求的状态；如果用%...>s，则是指后来的请求
%t	接收请求的时间，如：18-Sep-2019:19:18:28 -0400
%(format)t	以指定格式 format 表示的时间
%T	为响应请求而花费的时间，单位为 s
%u	远程用户
%U	用户所请求的 URL 路径
%v	响应请求的服务器的 ServerName
%V	依照 UseCanonicalName 设置得到的服务器名字
%x	接收的字节数，包含头与正文
%O	发送的字节数，包含头与正文

河南

2. 发布静态网站

2.3 Apache HTTP Server 日志服务

- Apache使用LogLevel定义记录错误日志的等级标准。
 - 不同级别日志记录详细程度不同，比如说当指定级别为error时，crit、alert、emerg信息也会被记录。

表 4-2-3 错误日志记录等级

等级	说明
emerg	紧急，系统无法使用
alert	必须立即采取措施
crit	关键错误，危险情况的警告，由于配置不当所致
error	一般错误
warn	警告信息，不算是错误信息，主要记录服务器出现的某种信息
notice	需要引起注意的情况
info	值得报告的一般消息，比如服务器重启
debug	由运行 debug 模式的程序所产生的消息

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

```

# ErrorLog: The location of the error log.
# If you do not specify an ErrorLog directive within a <VirtualHost>
# container, error messages relating to that virtual host will be
# logged here.  If you <do> define an error log file for a <VirtualHost>
# container, that host's errors will be logged there and not here.
#
ErrorLog "logs/error_log"

# LogLevel: Control the number of messages logged to the error_log.
# Possible values include: debug, info, notice, warn, error, crit,
# alert, emerg.
#
LogLevel warn

<IfModule log_config_module>
    #
    # The following directives define some format nicknames for use with
    # a CustomLog directive (see below).
    #
    LogFormat "%h %l %u %t \"%r\" %s %b \"%{Referer}i\" \"%{User-Agent}i\"" combined
    LogFormat "%h %l %u %t \"%r\" %s %b" common

    <IfModule logio_module>
        # You need to enable mod_logio.c to use %I and %O
        LogFormat "%h %l %u %t \"%r\" %s %b \"%{Referer}i\" \"%{User-Agent}i\" %I %O" combinedio
    </IfModule>
    #
    # The location and format of the access log file (Common Logfile Format).
    # If you do not define any access logfiles within a <VirtualHost>
    # container, they will be logged here.  Contrariwise, if you <do>
    # define per-<VirtualHost> access logfiles, transactions will be
    # logged therein and <not> in this file.
    #
    #CustomLog "logs/access_log" common
    #
    # If you prefer a logfile with access, agent, and referer information
    # (Combined Logfile Format) you can use the following directive.
    #
    CustomLog "logs/access_log" combined
</IfModule>
<IfModule alias_module>
    #

```

3. 建设内容网站服务

3.1 任务



使用WordPress建设内容网站服务

任务目标:

- 实现LAMP。
- 使用WordPress建设内容网站服务。

操作步骤:

- 部署LAMP。
- 获取WordPress。
- 部署WordPress，完成初始化安全。
- 发布内容并进行测试。

操作演示:



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

3. 建设内容网站服务

3.2 LAMP

- LAMP是发布PHP程序的开源稳定架构，由Linux作为操作系统、Apache作为网站服务器、MySQL/MariaDB作为数据库管理系统、PHP/Perl/Python作为服务器端脚本解释器。
- 本项目使用openEuler操作系统，使用Apache网站服务器，使用MariaDB数据库管理系统，使用PHP服务器端脚本解释器，实现LAMP架构的网站服务器部署。



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

4. 查看Apache的服务状态

4.1 Apache Module

- Apache是模块化的设计，大多数功能被分散到各模块中，各模块在系统启动时按需载入。
 - 安装 Apache 时会默认安装一些模块，如果需要根据某种特定的功能可以根据实际需求自行安装 Apache 模块。
 - Apache 模块只与 Apache 版本有关，和操作系统无关。

Apache Module

内置模块：随Apache而安装，自行启用/禁用

扩展模块：根据需要而自行安装，自由管理

自定义模块：根据自身业务需要定制开发的模块

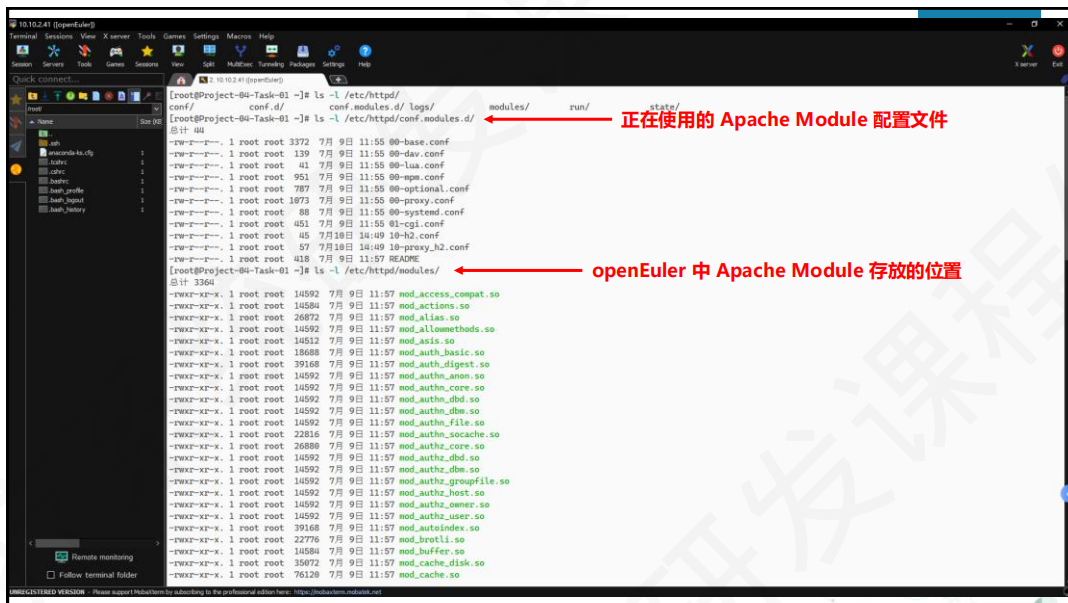
河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

```

[root@Project-04-Task-01 ~]# apachectl -l
Compiled in modules:
  core.c
  mod_so.c
  http.core.c
[root@Project-04-Task-01 ~]# apachectl -t -D DUMP_MODULES
Passing arguments to httpd using apachectl is no longer supported.
You can only start/stop/restart httpd using this script.
If you want to pass extra arguments to httpd, edit the
/etc/httpd/conf/httpd.conf file.
AH00558: httpd: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using fe80::20c:29ff:fe66:de06%ens33. Set the 'ServerName' directive globally to suppress t
his message
Loaded Modules:
  core_module (static)
  so_module (static)
  http_module (static)
  access_compat_module (shared)
  actions_module (shared)
  alias_module (shared)
  allowmethods_module (shared)
  auth_basic_module (shared)
  auth_digest_module (shared)
  authn_anon_module (shared)
  authn_core_module (shared)
  authn_dbm_module (shared)
  authn_file_module (shared)
  authn_socache_module (shared)
  authz_core_module (shared)
  authz_dbm_module (shared)
  authz_groupfile_module (shared)
  authz_host_module (shared)
  authz_owner_module (shared)
  authz_user_module (shared)
  autoindex_module (shared)
  brotli_module (shared)
  cache_module (shared)
  cache_disk_module (shared)
  cache_socache_module (shared)
  data_module (shared)
  dbd_module (shared)
  
```

列出已经启用的 Apache Module

列出所有的 Apache Module

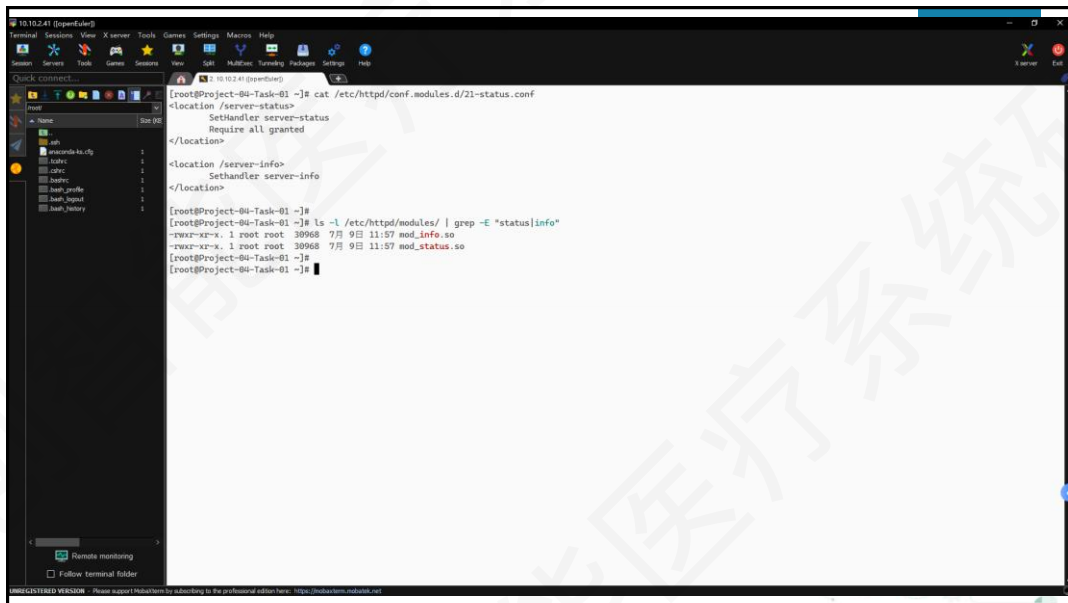
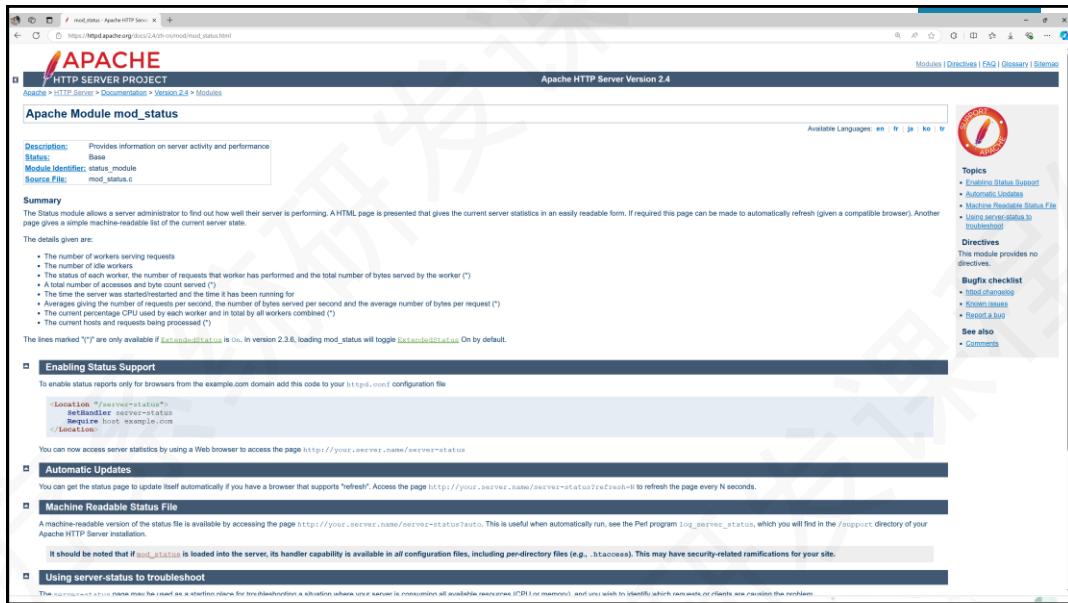


4. 查看Apache的服务状态

4.2 Apache Module mod_status

- Apache Module **mod_status**主要用于提供服务器运行状态的信息。
 - 服务器状态监控
 - 实时显示服务器的当前连接数、正在处理的请求数、已处理的请求数等信息，实现快速了解服务器的负载情况。
 - 可以显示每个连接的详细信息，包括客户端 IP 地址、请求方法、请求 URL 等，理解业务的服务情况。
 - 性能分析
 - 实时显示不同时间段的连接数和请求处理情况，以分析服务器的性能瓶颈。
 - 可以查看服务器的响应时间，了解服务器对请求的处理速度。





Apache Status

10.10.2.41/server-status

Apache Server Status for 10.10.2.41 (via 10.10.2.41)

Server Version: Apache/2.4.58 (Unix)
Server MPM: event
Server Built: Jul 9 2024 11:57:06

Current Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:45:11 CST
Restart Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:42:29 CST
Parent Server Config. Generation: 1
Parent Server MPM Generation: 0
Server uptime: 2 minutes 42 seconds
Server load: 0.03 0.02 0.00
Total accesses: 2 - Total Traffic: 5 KB - Total Duration: 1
CPU Usage: u0.4 s0.5 cu0 cs0 - .0556% CPU load
0.123 requests/sec - 31 B/second - 2560 B/request - 5 ms/request
1 requests currently being processed, 0 workers gracefully restarting, 74 idle workers

Slot	PID	Stopping	Connections		Threads		Async connections			
			total	accepting	busy	graceful	idle	writing	keep-alive	closing
0	2005	no	0	yes	0	0	25	0	0	0
1	2006	no	0	yes	1	0	24	0	0	0
2	2007	no	0	yes	0	0	25	0	0	0
Sum	3	0	0	0	1	0	74	0	0	0

Scoreboard Key:
" " Waiting for Connection, "s" Starting up, "k" Reading Request,
"R" Sending Reply, "t" Keepalive (read), "d" DNS Lookup,
"c" Closing connection, "L" Logging, "G" Gracefully finishing,
"I" Idle cleanup of worker, " " Open slot with no current process

Srv	PID	Acc	M	CPU	SS	Req	Dur	Conn	Child	Slot	Client	Protocol	VHost	Request
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.1	1	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /favicon.ico HTTP/1.1	
1-0	2006	1/0/0	W	0.00	0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	

Srv Child Server number - generation
PID OS process ID

- The Status module allows a server administrator to find out how well their server is performing. A HTML page is presented that gives the current server statistics in an easily readable form. If required this page can be made to automatically refresh (given a compatible browser). Another page gives a simple machine-readable list of the current server state.
- The details given are:
 - The number of workers serving requests
 - The number of idle workers
 - The status of each worker, the number of requests that worker has performed and the total number of bytes served by the worker (*)
 - A total number of accesses and byte count served (*)
 - The time the server was started/restarted and the time it has been running for
 - Averages giving the number of requests per second, the number of bytes served per second and the average number of bytes per request (*)
 - The current percentage CPU used by each worker and in total by all workers combined (*)
 - The current hosts and requests being processed (*)

Apache Status

10.10.2.41/server-status

Apache Server Status for 10.10.2.41 (via 10.10.2.41)

Server Version: Apache/2.4.58 (Unix)
Server MPM: event
Server Built: Jul 9 2024 11:57:06

Current Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:45:11 CST
Restart Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:42:29 CST
Parent Server Config. Generation: 1
Parent Server MPM Generation: 0
Server uptime: 2 minutes 42 seconds
Server load: 0.03 0.02 0.00
Total accesses: 2 - Total Traffic: 5 KB - Total Duration: 1
CPU Usage: u0.4 s0.5 cu0 cs0 - .0556% CPU load
0.123 requests/sec - 31 B/second - 2560 B/request - 5 ms/request
1 requests currently being processed, 0 workers gracefully restarting, 74 idle workers

Slot	PID	Stopping	Connections		Threads		Async connections			
			total	accepting	busy	graceful	idle	writing	keep-alive	closing
0	2005	no	0	yes	0	0	25	0	0	0
1	2006	no	0	yes	1	0	24	0	0	0
2	2007	no	0	yes	0	0	25	0	0	0
Sum	3	0	0	0	1	0	74	0	0	0

Scoreboard Key:
" " Waiting for Connection, "s" Starting up, "k" Reading Request,
"R" Sending Reply, "t" Keepalive (read), "d" DNS Lookup,
"c" Closing connection, "L" Logging, "G" Gracefully finishing,
"I" Idle cleanup of worker, " " Open slot with no current process

Srv	PID	Acc	M	CPU	SS	Req	Dur	Conn	Child	Slot	Client	Protocol	VHost	Request
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.1	1	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /favicon.ico HTTP/1.1	
1-0	2006	1/0/0	W	0.00	0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	

Srv Child Server number - generation
PID OS process ID

Apache Server Status三种访问方式:

- 常规方式: <http://your.server.name/server-status>
- 自动刷新: <http://your.server.name/server-status?refresh=N>
- 机器阅读: <http://your.server.name/server-status?auto>

Apache Server Status for 10.10.2.41 (via 10.10.2.41)

Server Version: Apache/2.4.58 (Unix)
Server MPM: event
Server Built: Jul 9 2024 11:57:06

Current Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:45:11 CST
Restart Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:42:29 CST
Parent Server Config. Generation: 1
Parent Server MPM Generation: 0
Server uptime: 2 minutes 42 seconds
Server load: 0.03 0.02 0.00

Total accesses: 2 - Total Traffic: 5 kB - Total Duration: 1
CPU Usage: u0.4 s0.5 cu0 cs0 - .0556% CPU load
.0123 requests/sec - 31 B/second - 2560 B/request - 5 ms/request
1 requests currently being processed, 0 workers gracefully restarting, 74 idle workers

Slot	PID	Stopping	Connections	Threads	Async connections	total	accepting	busy	graceful	idle	writing	keep-alive	closing
0	2005	no	0	yes	0	0	25	0	0	0	0	0	0
1	2006	no	0	yes	1	0	24	0	0	0	0	0	0
2	2007	no	0	yes	0	0	25	0	0	0	0	0	0
Sum	3	0	0		1	0	74	0	0	0	0	0	0

Scoreboard Key:
" " Waiting for Connection, "s" Starting up, "r" Reading Request,
"R" Sending Reply, "t" Keepalive (read), "d" DNS Lookup,
"c" Closing connection, "L" Logging, "G" Gracefully finishing,
"I" Idle cleanup of worker, " " Open slot with no current process

Srv	PID	Acc	M	CPU	SS	Req	Dur	Conn	Child	Slot	Client	Protocol	VHost	Request
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.1	1	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /favicon.ico HTTP/1.1	
1-0	2006	1/0/0	W	0.00	0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	

Srv Child Server number - generation
PID OS process ID

- Server Version Apache Http Server 软件版本
- Server MPM Apache 的工作模式
- Server Built Apache 当前版本的编译时间
- Current Time 当前系统时间
- Restart Time 最近重启httpd服务的时间
- Parent Server Config. Generation httpd的父进程重启的次数
- Parent Server MPM Generation httpd的event模式中主进程重启的次数
- Server uptime 最近启动httpd到现在共计运行的时长
- Server load 服务器负载, 1min 5min 15min 时间范围内

Apache Server Status for 10.10.2.41 (via 10.10.2.41)

Server Version: Apache/2.4.58 (Unix)
Server MPM: event
Server Built: Jul 9 2024 11:57:06

Current Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:45:11 CST
Restart Time: Sunday, 13-Oct-2024 17:42:29 CST
Parent Server Config. Generation: 1
Parent Server MPM Generation: 0
Server uptime: 2 minutes 42 seconds
Server load: 0.03 0.02 0.00

Total accesses: 2 - Total Traffic: 5 kB - Total Duration: 1
CPU Usage: u0.4 s0.5 cu0 cs0 - .0556% CPU load
.0123 requests/sec - 31 B/second - 2560 B/request - 5 ms/request
1 requests currently being processed, 0 workers gracefully restarting, 74 idle workers

Slot	PID	Stopping	Connections	Threads	Async connections	total	accepting	busy	graceful	idle	writing	keep-alive	closing
0	2005	no	0	yes	0	0	25	0	0	0	0	0	0
1	2006	no	0	yes	1	0	24	0	0	0	0	0	0
2	2007	no	0	yes	0	0	25	0	0	0	0	0	0
Sum	3	0	0		1	0	74	0	0	0	0	0	0

Scoreboard Key:
" " Waiting for Connection, "s" Starting up, "r" Reading Request,
"R" Sending Reply, "t" Keepalive (read), "d" DNS Lookup,
"c" Closing connection, "L" Logging, "G" Gracefully finishing,
"I" Idle cleanup of worker, " " Open slot with no current process

Srv	PID	Acc	M	CPU	SS	Req	Dur	Conn	Child	Slot	Client	Protocol	VHost	Request
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.1	1	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	
0-0	2005	0/1/1	_	0.02	12.0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /favicon.ico HTTP/1.1	
1-0	2006	1/0/0	W	0.00	0	0	0.0	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	

Srv Child Server number - generation
PID OS process ID

- Total accesses httpd启动后接收的请求总数
- Total Traffic httpd启动后传送的数据总量
- Total Duration httpd启动后使用CPU的总时长
- CPU Usage CPU使用情况
- .015 requests/sec - 91 B/second - 5.9 kB/request - .35 ms/request
httpd启动后的平均负载
每秒多少个请求
每秒传送多少数据
每个请求平均传送多少数据
每个请求平均耗时多长
- 1 requests currently being processed, 74 idle workers
当前占用的线程数
当前空闲的线程数

19

39

40

41

00585 requests/sec - 176 B/second - 294 kB/request - 1.6 ms/request
1 requests currently being processed, 0 workers gracefully restarting, 99 idle workers

Slot	PID	Stopping	Connections		Threads	Async connections					
			total	accepting		busy	graceful	idle	writing	keep-alive	closing
0	2005	no	0	yes	1	0	24	0	0	0	0
1	2006	no	0	yes	0	0	25	0	0	0	0
2	2007	no	0	yes	0	0	25	0	0	0	0
3	2208	no	0	yes	0	0	25	0	0	0	0
Sum/4	0	0	0	0	1	0	99	0	0	0	0

Scoreboard Key:
 . : Waiting for Connection, "s" Starting up, "r" Reading Request,
 "R" Sending Reply, "k" Keepalive (read), "D" DNS Lookup,
 "C" Closing connection, "L" Logging, "G" Gracefully finishing,
 "I" Idle cleanup of worker, "-" Open slot with no current process

Srv	PID	Acc	M	CPU	SS	Req	Dur	Conn	Child	Slot	Client	Protocol	VHost	Request
0-0	2005	0/1/1	0.11	99	1	0.0	0.01	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	
0-0	2005	1/0/0	W	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	
0-0	2005	0/1/1	0.02	704	1	0.0	0.00	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	
0-0	2005	0/1/1	0.02	704	0	0.0	0.00	0.00	0.00	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /favicon.ico HTTP/1.1	
0-0	2005	0/1/1	0.03	669	4	0.0	0.13	0.13	0.13	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-info HTTP/1.1	
1-0	2006	0/1/1	0.02	692	0	0.0	0.01	0.01	0.01	10.10.2.1	http/1.1	fe80:20c:29ff:fe06:de46%ens33	GET /server-status HTTP/1.1	

Srv Child Server number - generation
 PID OS process ID
 Acc Number of accesses this connection / this child / this slot
 M Mode of operation
 CPU CPU usage, number of seconds
 SS Seconds since beginning of most recent request
 Req Milliseconds required to process most recent request
 Dur Sum of milliseconds required to process all requests
 Conn Kilobytes transferred this connection
 Child Megabytes transferred this child
 Slot Total megabytes transferred this slot

- Srv Child Server number - generation
- PID OS process ID 处理该请求的进程的PID
- Acc Number of accesses this connection / this child / this slot
当前连接 / 当前连接所对应的子进程 / 当前连接所对应的子进程所属槽的读取次数
- M Mode of operation 目前的状态
- CPU CPU usage, number of seconds 使用的CPU资源
- SS Seconds since beginning of most recent request
距离上次处理要求的时长 (多少秒)
- Req Milliseconds required to process most recent request
最后处理操作所耗费的时间 (多少毫秒)
- Dur Sum of milliseconds required to process all requests
- Conn Kilobytes transferred this connection
当前连接传送的数据量
- Child Megabytes transferred this child
当前连接所对应的子进程传送的数据量
- Slot Total megabytes transferred this slot
当前连接所对应的子进程所属槽传送的数据量
- Client 客户端IP地址
- Protocol 使用的协议
- VHost Apache服务器的IP地址和接收请求的端口
- Request 请求的路径, 使用的协议

- A connection is a link between a client and a child which resides in a slot
- 连接是客户端与位于插槽中的子进程 (或子线程) 之间的链接。
- A child is a process or a thread that handles requests.
- 子进程 (或子线程) 是处理请求的进程或线程。
- A slot is a placeholder for a child. There may or may not be a child there depending on max/min spare servers.
- 插槽是子进程 (或子线程) 的占位符。根据最大 / 最小空闲服务器数量的不同, 可能有子进程 (或子线程), 也可能没有。

42

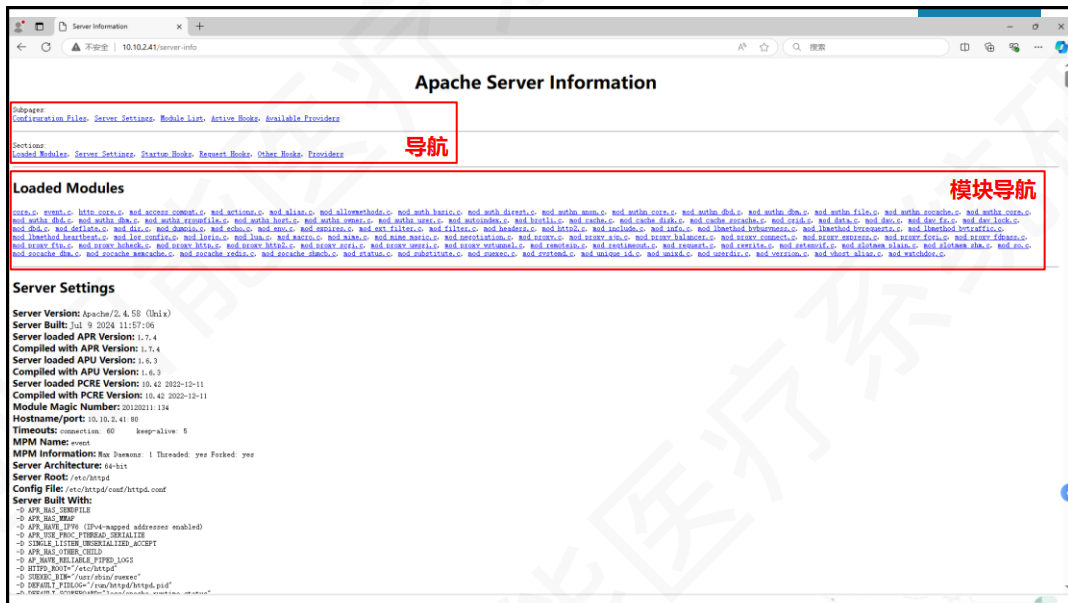
4. 查看Apache的服务状态

4.4 Apache Module mod_info

- Apache Module mod_info提供了一个服务器信息页面, 通过访问特定的URL 可以获取关于服务器配置、已加载模块等详细信息。
- 通常可以显示诸如服务器版本、编译选项、加载的模块列表以及一些特定的配置参数等信息。

河南中医药大学信息技术学院 (智能医疗行业学院) 智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

21



5. 提升Apache的安全性

5.1 设置网站访问范围

- 设置网站访问范围可以有效阻隔恶意主机攻击，极大提升网站安全性。
- Apache服务器通过Require选项实现网站访问范围限制，可通过修改配置文件实现，并支持针对网站、虚拟目录自由进行定义。
- 示例：将网站的可访问范围设置为两条规则：
 - 允许所有地址访问内容网站
 - 禁止10.10.2.116地址访问内容网站



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.1 设置网站访问范围

- 示例：将网站的可访问范围设置为两条规则：
 - 允许所有地址访问内容网站
 - 禁止10.10.2.116地址访问内容网站
- 配置文件：/etc/httpd/conf/httpd.conf
 - <Directory "/var/www/wordpress">
 - Options Indexes FollowSymLinks
 - AllowOverride None
 - #设置网站访问范围
 - <RequireAll>
 - Require all granted
 - **Require not ip 10.10.2.200**
 - </RequireAll>
 - </Directory>



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.1 设置网站访问范围

- Apache的Require项常用指令如下所示。
 - Require all granted, 允许所有来源访问
 - Require all denied, 拒绝所有来源访问
 - Require ip 127.0.0.1, 只允许特定IP段访问, 多个IP段之间使用空格隔开, 这里是只允许IP地址为127.0.0.1的来源主机访问
 - Require host domain.com, 只允许来自域名domain.com的主机访问
 - Require项可以配置多个
- Require项配合<RequireAll>、<RequireAny>、<RequireNone>标签对可以进行更加复杂的访问限制。
 - RequireAll, 访问请求必须全部符合设置的允许访问规则, 才能访问网站
 - RequireAny, 访问请求符合设置的任意一条允许访问规则, 就能访问网站
 - RequireNone, 访问请求符合设置的任意一条规则, 都不能访问网站。
 - 不能独立使用, 一般与其他标签对配合使用



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.2 隐藏服务器敏感信息

- 隐藏 Apache 网站服务器和 PHP 解析器的敏感信息, 亦可有效降低精准攻击的概率, 降低服务器的风险。
- Apache网站服务器通过ServerTokens选项隐藏版本等敏感信息。
- PHP解析器通过 expose_php选项隐藏敏感信息。
- 示例: 实现Apache网站服务器和PHP解析器的信息保护。
 - 修改httpd.conf文件隐藏网站服务器敏感信息
 - 修改php.ini文件隐藏PHP敏感信息



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.2 隐藏服务器敏感信息

- 示例：实现Apache网站服务器和PHP解析器的信息保护。
 - 修改httpd.conf文件隐藏网站服务器敏感信息
 - 修改php.ini文件隐藏PHP敏感信息
- 配置文件：/etc/httpd/conf/httpd.conf
 - #在文件的最底部增加下述内容，设置http头部仅返回软件名称信息
 - ServerTokens Prod
- 配置文件：/etc/php.ini
 - #修改PHP配置文件的配置项
 - expose_php = Off



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.2 隐藏服务器敏感信息

- Apache的ServerTokens共有6个选项，其作用分别如下所示。
 - ServerTokens Full，显示全部信息包含Apache支持的模块及模块版本号
 - ServerTokens Prod，仅显示网站服务器名称，即Server: Apache
 - ServerTokens Major，显示网站服务器信息包括主版本号，即Server: Apache/2
 - ServerTokens Minor，显示网站服务器信息包括次版本号，即Server: Apache/2.4
 - ServerTokens Min，显示网站服务器信息包含完整版本号，即Server: Apache/2.4.51
 - ServerTokens OS，显示网站服务器信息包含操作系统类型，即：Server: Apache/2.4.51(Unix)
- PHP的expose_php共有2个选项，其作用分别如下所示。
 - On，在网站服务器上显示已安装PHP信息
 - Off，在网站服务器上不显示已安装PHP信息



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.3 禁止网站目录浏览

- 禁止网站目录浏览可有效保护网站信息不被泄露，屏蔽非法用户的恶意浏览。
- 示例：禁止浏览网站目录列表。
 - 修改/etc/httpd/conf/httpd.conf配置文件禁止网站目录浏览
 - 可以针对任何一个网站、虚拟目录进行配置



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.3 禁止网站目录浏览

- 示例：禁止浏览网站目录列表。
 - 修改/etc/httpd/conf/httpd.conf配置文件禁止网站目录浏览
 - 可以针对任何一个网站、虚拟目录进行配置
- 配置文件：/etc/httpd/conf/httpd.conf
 - Directory "/var/www/wordpress">
 - #Options项设置为None，目录不启用任何服务器特性
 - Options None
 - AllowOverride None
 - </Directory>



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 提升Apache的安全性

5.3 禁止网站目录浏览

- Apache的Option常用选项如下所示。
 - Options All, 显示除MultiViews之外的所有特性
 - Options MultiViews, 允许多重内容被浏览
 - Options Indexes, 如目录下无index文件, 则显示该目录下的文件
 - Options IncludesNOEXEC, 允许使用服务器端include, 不可使用#exec和#include功能
 - Options Includes, 允许使用服务器端include
 - Options FollowSymLinks, 在目录中服务器将跟踪符号链接
 - Options SymLinksIfOwnerMatch, 在目录中仅跟踪本站点内的链接
 - Options ExecCGI, 在目录下准许使用CGI
 - Options后可附加多种服务器特性, 特性之间使用空格隔开。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

信创智能医疗系统研发课程体系

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室

河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所