第10章 Apache的安装及配置

讲师：武永亮

课程目标

- 了解WWW和Apache的关系
- 掌握CentOS下Apache的安装
- 掌握Apache的基本配置

课程内容

- WWW和Apache
- Apache简介
- CentOS的Apache
- Apache的基本配置

Web服务器简介

- WWW 是一种交互式图形界面的 Internet 服务
  - ✓WWW（ World Wide Web ）, 也称 Web
  - ✓具有强大的信息连接功能
  - ✓Internet上最热门的服务之一
  - ✓在网上查找、浏览信息的主要手段
- Web服务具有如下特点
  - ✓Web是图形化的和易于导航的
  - ✓Web是与平台无关的
  - ✓Web是分布式的
  - ✓Web是动态的
  - ✓Web是交互的

Web组件

- 统一资源标识符 URI
- Web 客户和 Web 服务器
- 超文本传输协议 HTTP
- Web缓存和Web代理
- Cookie 和Session机制
- Web内容的构建组件

Web组件——URI

- 协议名称 — 所使用的访问协议。如：http、 ftp 等
- 机器地址 — 数据所在的机器，IP地址/域名
- 端口号 — 请求数据的数据源端口（可省略）
- 路径名 — 数据所在的相对路径
- 文件名 — 请求数据的文件名

http://www.centos.org
http://192.168.0.191
http://192.168.0.191:8080
http://woodpecker.org.cn/diveintopython3/whats-new.html
ftp://192.168.0.191
ftp://192.168.0.191:8021

协议名称://机器地址:端口号/路径名/文件名

Web组件——客户与服务器

- Web 服务器的职责
  - ✓默认监听TCP/IP的80端口
  - ✓接受Web客户请求
  - ✓检查请求的合法性，包括安全性屏蔽
  - ✓针对请求获取并制作和处理数据
  - ✓把处理后的信息发送给提出请求的客户机
- Web 浏览器的职责
  - ✓生成一个 Web 请求（通常在单击某个链接点时启动）
  - ✓通过网络将 Web 请求发送给某个 Web 服务器
  - ✓解释服务器传来的 Web 文档，并把结果显示在屏幕上

Web客户与服务器通信过程

- 每取一个网页建立一次连接，读完后马上断开；当需要另一个网页时重新连接，周而复始。

Web组件——HTTP协议（1）

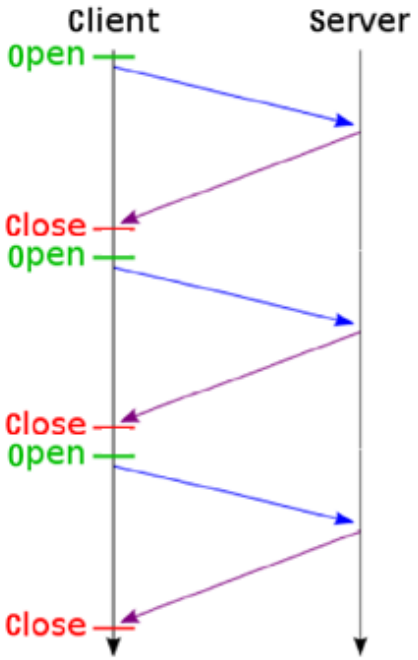
- 超文本传输协议（Hyper Text Transfer Protocol）是在 Web 上传输资源最常用的方式
- HTTP 规定了客户机和服务器等 Web 组件 相互交换信息的格式和含义
- HTTP 协议的特点
  - ✓URI 资源识别
  - ✓请求-响应方式
  - ✓无状态性
  - ✓携带元数据

Web组件——HTTP协议（2）

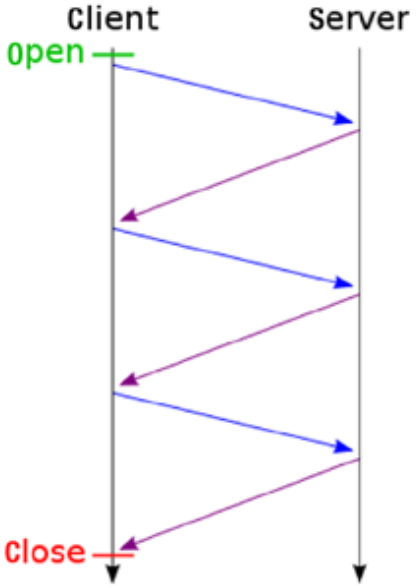
- HTTP协议的版本
  - ✓HTTP/1.0
  - ✓HTTP/1.1 ——当前广泛使用的协议标准。
    - RFC 7230, HTTP/1.1: Message Syntax and Routing
    - RFC 7231, HTTP/1.1: Semantics and Content
    - RFC 7232, HTTP/1.1: Conditional Requests
    - RFC 7233, HTTP/1.1: Range Requests
    - RFC 7234, HTTP/1.1: Caching
    - RFC 7235, HTTP/1.1: Authentication
  - ✓HTTP/2

Web组件——HTTP协议（3）

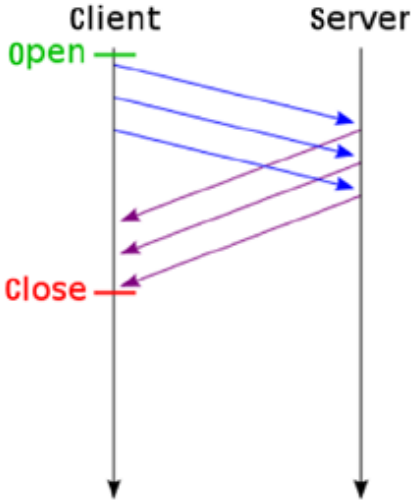
- HTTP 的连接方式



（a） 传统方式



（b） 持久连接方式



（c） 管线化方式

Web组件——HTTP协议（4）

- HTTP的协议头
  - ✓（HTTP header）是HTTP会话请求和响应的一部分，用于客户端和服务器进行HTTP协议协商。
    - 请求头（Request Header Fields）（https://tools.ietf.org/html/rfc7231#section-5）
    - 响应头（Response Header Fields）（https://tools.ietf.org/html/rfc7231#section-7）
  - ✓使用curl命令获取HTTP的协议头
    - curl -s -I -v www.centos.com | egrep '^>|^<'

Web组件——HTTP协议（5）

- HTTP的请求方法
  - ✓HEAD
  - ✓GET
  - ✓POST
  - ✓PUT
  - ✓DELETE
  - ✓CONNECT
  - ✓OPTIONS
  - ✓TRACE

Web组件——HTTP协议（6）

- HTTP的响应代码
  - ✓信息 1xx
    - 表明服务端接收了客户端请求，客户端继续发送请求
  - ✓成功 2xx
    - 客户端发送的请求被服务端成功接收并成功进行了处理
  - ✓重定向 3xx
    - 服务端给客户端返回用于重定向的信息
  - ✓客户端错误 4xx
    - 客户端的请求有非法内容
  - ✓服务器错误 5xx
    - 服务端未能正常处理客户端的请求而出现意外错误

Web组件——Web缓存和Web代理

- Web缓存
  - ✓HTTP协议定义了客户端缓存机制。
  - ✓架设Web缓存服务器和内容分发网络（Content Delivery Network，CDN）可以加快客户端访问。
- Web代理
  - ✓同时扮演着客户和服务器的双重身份
    - 对于 Web 客户来说是服务器
    - 对于 Web 服务器来说是客户
  - ✓还可以过滤不希望的 Web 请求，实现高速缓存等

Web组件—— Cookie 和Session机制

- HTTP 是一个无状态协议，因此当Web服务器将Web客户请求的响应发送出去后，服务器便不必保存任何信息了。
- Web服务器可以指示Web客户以存储 Cookie 的方式在一系列请求和响应之间维持状态，而服务器端则采用Session机制保持状态。

Web组件——Web内容的构建组件

- 使用HTML/XHTML、CSS、Javascript构建静态Web页面
- 使用CGI、PHP、Python、Ruby、Java Servlet、Node.js等技术构建动态Web应用
- 使用各种数据发布格式及语言（XML、YAML、JSON、RSS/Atom）交换数据

HTML

- 超文本标记语言（HTML）是为纯文本格式的超文本文档提供了一种标准的表述方式
- HTML 是由标准通用标记语言（SGML）演化而来的
- HTML 可以使用标记格式化文本、引用图片或嵌入其他文档的超链接
- 有关 HTML 和 XHTML 的更多信息，请参见：http://www.w3.org/MarkUp/

Linux下常用的Web服务器

- Apache
  - ✓http://httpd.apache.org
- Nginx
  - ✓http://nginx.org/
- Lighttpd
  - ✓http://www.lighttpd.net/

课程内容

- WWW和Apache
- Apache简介
- CentOS的Apache
- Apache的基本配置

Apache简介

- Apache 是一个知名的开源Web服务器
  - ✓由NCSA httpd 1.3 经过较为完整的代码重写
  - ✓名称 Apache意为 A Patchy Server，即它是基于现存的代码和一系列的Patch文件
  - ✓Apache软件基金会（ASF，Apache Software Foundation）http://www.apache.org 维护
  - ✓2012.02 —— Apache 2.4版发行
- 在功能、效率、扩展及速度方面居于领先的地位
  - ✓根据Netcraft提供的最新调查资料，Apache Web服务器是使用比例最高的Web服务器

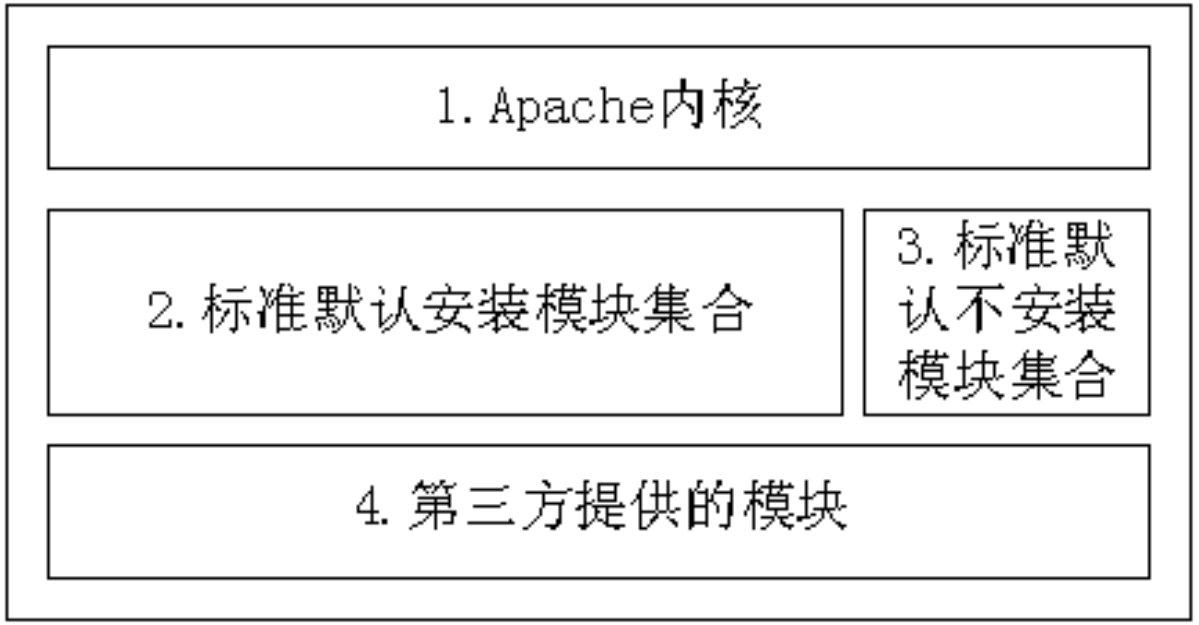
Apache 的特性

- 开放源代码、跨平台应用。
- 模块化设计 、运行稳定、良好的安全性。
- 实现了动态共享对象(DSO)，允许在运行时动态装载功能模块。
- 支持最新的HTTP 1.1协议。
- 支持虚拟主机、支持HTTP认证、集成了代理服务、支持安全Socket层（SSL）。
- 使用简单而强有力的基于文本的配置文件、具有可定制的服务器日志。
- 支持通用网关接口CGI、FastCGI、服务器端包含命令（SSI）。
- 支持PHP/Perl/Python/Ruby/Java Servlets等脚本编程语言。
- 支持第三方软件开发商提供的大量功能模块。

参考 http://httpd.apache.org/docs/2.4/new_features_2_4.html 查看Apache 2.4版的新特性

Apache 的结构

- Apache由内核、标准模块和第三方提供的模块三个层次组成
- 模块信息：http://modules.apache.org



Apache 的运行模式

- Apache 2.X使用新的多处理模块（Multi-Processing Module，MPM）

  ✓在服务器处理多个请求时控制Apache的运行方式

- Apache中的3种运行模式

  ✓多进程模型

  - 预派生（Profork）MPM

  ✓多进程多线程混合模型

  - 工作者（Worker）MPM
  - 事件（Event ）MPM

课程内容

- WWW和Apache
- Apache简介
- CentOS的Apache
- Apache的基本配置

Apache服务概览

- 软件包： httpd, httpd-devel, httpd-manual
- 服务类型：由Systemd启动的守护进程
- 配置单元： /usr/lib/systemd/system/httpd.service
- 守护进程： /usr/sbin/httpd
- 端口： 80(http), 443(https)
- 配置： /etc/httpd/
- Web文档： /var/www/
- 相关软件包： mod_ssl

Apache的安装和启动

- 安装
  - ✓# yum install httpd httpd-manual
- 管理httpd服务
  - ✓# systemctl {start|stop|status|restart|reload} httpd
  - ✓# systemctl {enable|disable} httpd
- 检查配置文件的正确性
  - ✓# apachectl -t
  - ✓# httpd -t

Apache的相关文件

- 管理工具
  - ✓/usr/sbin/apachectl: Apache HTTP 服务器控制接口
  - ✓/usr/bin/ab：Apache HTTP 服务器性能测试工具
  - ✓/usr/bin/logresolve：将 Apache 日志文件中的 IP 地址解析为主机名
  - ✓/usr/sbin/rotatelogs: 滚动 Apache 日志而无须终止服务器

查看Apache 的相关信息

- 显示Apache的编译参数
  - ✓# apachectl -V 或 httpd -V
- 查看已经被编译的模块
  - ✓# apachectl -l 或 httpd -l
- 列出所有模块，包括mod_so加载的DSO
  - ✓# apachectl -M 或 httpd -M

CentOS下Apache的默认配置

- 服务器的根目录： /etc/httpd
- 运行Apache的用户：apache
- 运行Apache的组： apache
- 监听端口：80
- 模块存放路径：/usr/lib/httpd/modules
- prefork MPM 运行方式的参数：
  - ✓StartServers 8
  - ✓MinSpareServers 5
  - ✓MaxSpareServers 20
  - ✓MaxClients 150

CentOS下Apache的默认配置（续）

- 默认的Web文档
  - ✓/var/www/html/：根文档目录
  - ✓/var/www/cgi-bin/：CGI程序目录
  - ✓/var/www/error/：默认的错误文档目录
  - ✓/var/www/icons/：与icons相关的图片目录
- 默认的日志文件
  - ✓/var/log/httpd/access_log：访问日志
  - ✓/var/log/httpd/error_log：错误日志

CentOS下Apache的默认配置（续2）

- Apache 的配置文件
  - ✓/etc/httpd/conf/httpd.conf：Apache 的主配置文件
  - ✓/etc/httpd/conf.d/*.conf：被主配置文件包含的配置文件
  - ✓/etc/httpd/conf/magic：mod_mime_magic 模块使用的 Magic 数据，无需配置
  - ✓/etc/logrotate.d/httpd：Apache 的日志滚动配置文件
  - ✓/etc/sysconfig/httpd：httpd 守护进程的启动配置文件

课程内容

- WWW和Apache
- Apache简介
- CentOS的Apache
- Apache的基本配置

Apache配置文件种类

- 主配置文件
  - ✓/etc/httpd/conf/httpd.conf
- 被主配置文件包含的配置文件
  - ✓/etc/httpd/conf.d/*.conf
  - ✓可以用Include/IncludeOptional指令定义被包含的配置文件
- 基于目录的配置文件
  - ✓使用分布在网站目录树中的特殊文件来进行分散配置
  - ✓这些特殊的文件默认为 .htaccess
  - ✓也可以用 AccessFileName 指令来改变它的名字

配置文件的基本语法

- 每一行包含一个指令，在行尾使用反斜杠”\”可以表示续行
- 配置文件中的指令不区分大小写，但是指令的参数(argument) 通常区分大小写
- 以”#” 开头的行被视为注解并在读取时被忽略。注解不能出现在指令的后边
- 空白行和指令前的空白字符将在读取时被忽略，因此可以采用缩进以保持配置层次的清晰

Apache 的两种编译方式

- 静态编译
  - ✓将核心模块和所需要的模块一次性编译
  - ✓优点：运行速度快
  - ✓缺点：要增加或删除模块必须重新编译整个 Apache
- 动态编译
  - ✓只编译核心模块和 DSO （动态共享对象）模块 — mod_so
  - ✓优点：各模块可以独立编译，并可随时用 LoadModule 指令加载，用于特定模块的指令可以用 <IfModule> 指令包含起来，使之有条件地生效。
  - ✓缺点：运行速度稍慢

Apache 的模块

- 查看Apache的编译参数
  - ✓# httpd -l
- RHEL/CentOS 中的Apache是动态编译的
  - ✓mod_so.c 模块使 Apache 支持 Dynamic Shared Objects（DSO）
  - ✓可在不重新编译 Apache 的情况下使用 APache eXtenSion（apxs）编译 Apache 的其他模块
- 所有动态编译的模块在使用时需要使用LoadModule 指令加载
  - ✓LoadModule rewrite_module modules/mod_rewrite.so

获得Apache配置的帮助

- 查看配置文件的 MAN 手册
  - ✓# man httpd.conf
- 查看本机安装的HTML手册
  - ✓# w3m http://localhost/manual/
- 输 出Apache 的指令列表
  - ✓# httpd -L 或 apachectl -L

Apache 的基本配置指令

- Apache的服务器标识指令
- Apache的文件定位指令
- Apache MPM 的相关指令
- Apache 常用的全局配置指令

Apache的服务器标识指令

- ServerName：服务器用于辨识自己的主机名和端口号
- ServerAdmin：服务器返回给客户端的错误信息中包含的管理员邮件地址
- ServerSignature：配置服务器生成页面的页脚的信息
- ServerTokens：控制了服务器回应给客户端的” Server:“应答头是否包含关于服务器操作系统类型和编译进的模块描述信息
- UseCanonicalName：决定 Apache 如何构造 URL 中 SERVER_NAME 和 SERVER_PORT 的指令

Apache的文件定位指令

- ServerRoot：指定服务器安装的基础目录
- DocumentRoot：组成网络上可见的主文档树的根目录
- ErrorLog：存放错误日志的位置
- CustomLog：访问日志文件的位置
- LockFile：Apache 使用的锁文件的位置
- PidFile：设置服务器用于记录父进程(监控进程) PID 的文件

Apache Profork MPM的相关指令

- StartServers：启动时服务器启动的进程数
- MinSpareServers：保有的备用进程的最小数目
- MaxSpareServers：保有的备用进程的最大数目
- MaxClients：服务器允许启动的最大进程数
- MaxRequestsPerChild：一个服务进程允许的最大请求数

Apache 常用的全局配置指令

- Listen：指定监听的IP地址、端口号，默认为80
- User：指定运行Apache服务的用户名，默认为apache
- Group：指定运行Apache服务的组名，默认为apache
- LogLevel：指定错误日志的记录级别
- Timeout：指定网络连接超时，默认为120（单位为秒）
- KeepAlive：指定是否保持连接，默认为Off
- KeepAliveTimeout：保持连接状态时的超时时间，默认为15（单位为秒）
- MaxKeepAliveRequests：保持连接状态时，每次连接最多请求文件数，默认为100
- DirectoryIndex：指定默认的索引页文件，默认为index.html index.html.var
- IndexOptions：指定服务器所生成的列表页面的输出选项

Apache 的配置容器

- <Directory></Directory>
  ✓用于对指定的目录（可使用Shell通配符）实施额外的配置
- <Files></Files>
  ✓用于对指定的文件（可使用Shell通配符）实施额外的配置
- <Location></Location>
  ✓用于对指定的 URL（可使用Shell通配符）实施额外的配置
- <Limit></Limit>
  ✓用于对指定的HTTP方法实施额外的配置
- <LimitExcept></LimitExcept>
  ✓用于对指定的HTTP方法之外的方法实施额外的配置

Apache 的配置容器（续）

- 功能与Directory、 Files、 Location容器相同，在描述目录、文件URL时可以使用正则表达式
  - ✓<DirectoryMatch></DirectoryMatch>
  - ✓<FilesMatch></FilesMatch>
  - ✓<LocationMatch></LocationMatch>
- 虚拟主机容器
  - ✓<VirtualHost></VirtualHost>
  - ✓用于对虚拟主机实施额外的配置（一台计算机支持多个站点的能力）

Apache配置文件的组成及指令的作用域

- Apache主配置文件的组成
  - ✓全局环境配置
  - ✓主服务器配置
  - ✓虚拟主机配置
- 配置指令的作用域
  - ✓配置指令作用范围可以是全局或只能在容器
    - server config、virtual host、directory、.htaccess
  - ✓查看指令的 作用域
    - Apache 手册中指令的作用域（Context）项
    - # httpd -L 或 apachectl -L

Apache的基本配置

主机访问控制简介

- Apache可以根据访问者的 IP 地址或域名来决定是否为之提供资源，也称强验证
- 访问控制的功能由 mod_authz_core和mod_authz_host 模块提供
- 使用Require指令实现访问控制

访问控制的指令的作用范围

- 可用在<Location>、<Directory>、<Files> 和<Limit>容器中
- 既可以用在主配置文件或其包含的配置文件中，也可以用在.htaccess配置文件中
- 既可以放在“主配置”部分用于控制主服务器；也可以放在<VirtualHost>容器中用于控制虚拟主机

Require 指令

- 允许所有主机访问
  - ✓Require all granted
- 拒绝所有主机访问
  - ✓Require all denied
- 仅允许本地主机访问
  - ✓Require local
- 允许或[禁止]指定的主机或域访问
  - ✓Require [not] host <主机名或域名列表>
- 允许或[禁止]指定IP地址的访问
  - ✓Require [not] ip <IP地址或网段列表>

访问控制举例

```
Require ip 10.1.2.3
Require ip 10 172.20 192.168.2
Require ip 10.1.0.0/255.255.0.0
Require ip 10.1.0.0/16 192.168.1.0/24
Require host server1.example.org
Require host example.org abc.net
Require host .net .example.edu
```

访问控制举例 续

```
<RequireAll>
    Require all granted
    Require not ip 10.252.46.165
</RequireAll>

<RequireAll>
    Require ip 10.252.46.0/24
    Require not ip 10.252.46.165
</RequireAll>
```

别名（Alias）

- 别名可以将文档根目录（/var/www/html）以外的内容加入站点，也称虚拟目录
- Alias 指令
  - ✓Alias /URL-path "/path/to/other/directory/“
  - ✓将以 /URL-path 开头的 URL 映射到 /path/to/other/directory 中的文件
- Alias 举例
  - ✓Alias /manual "/var/www/manual“
  - ✓Alias /ks /kickstart

容器选项配置（Options）

- Options 指令用于控制当前容器中可以使用哪些服务器特性
- 可以出现在
  - ✓主配置文件或.htaccess配置文件中
  - ✓<Directory>、<Location>容器中
- Options 指令格式
  - ✓Options [+|-]Option1 [+|-]Option2 ……
  - ✓选项之前添加加号（+）表示添加此特性
  - ✓选项之前添加减号（-）表示去掉此特性

Options指令的常用选项

- All：除MultiViews之外的所有特性。默认设置
- None：将不启用任何额外特性
- ExecCGI：允许使用mod_cgi执行CGI脚本
- FollowSymLinks：服务器允许在此目录中使用符号连接
- Indexes：若一个映射到目录的URL被请求，而此目录中又没有DirectoryIndex指定的文件（例如index.html），则服务器会返回由mod_autoindex模块生成的一个格式化后的目录列表
- MultiViews：允许使用mod_negotiation提供内容协商的“多重视图”

IndexOptions指令

- 用于配置 mod_autoindex 模块生成目录列表的显示特性
- IndexOptions 指令的常用选项
  - ✓FancyIndexing
    - 对每种类型的文件前加上一个小图标以示区别
  - ✓VersionSort
    - 对同一个软件的多个版本进行排序
  - ✓NameWidth=*
    - 文件名子段自动适应当前目录下最长文件名
  - ✓FoldersFirst
    - 让目录列在前面（类似于资源管理器）

主机访问控制和别名的配置举例

- 使用别名配置对yum仓库和Kickstart的访问

```
Alias /mirrors /var/ftp/mirrors
<Directory /var/ftp/mirrors>
        Options Indexes FollowSymlinks
        IndexOptions +DescriptionWidth=* +FoldersFirst
        Require local
        Require ip 192.168.0.0/24  192.168.85.0/24 192.168.17.0/24
</Directory>
Alias /ks /kickstart
<Directory /kickstart>
        Options Indexes FollowSymlinks
        IndexOptions +DescriptionWidth=* +FoldersFirst

 Require local
        Require ip 192.168.0.0/24  192.168.85.0/24 192.168.17.0/24
</Directory>
```

配置每个用户的Web站点

- 使拥有用户账号的每个用户都能够架设自己单独的Web站点
- 使用 mod_userdir 模块，可以用如下的URL
  - ✓http://IPorFQDN/~username
  - ✓访问系统用户username的Web站点
- 使用UserDir指令指定用户站点的文档根目录
- 配置步骤
  - ✓修改配置文件（启用mod_userdir 模块并配置每个用户Web站点目录的访问控制）
  - ✓设置$HOME对其他目录的可执行权限

虚拟主机

虚拟主机简介

- 在一台Web服务器上，通过多个独立的IP地址、域名或端口号提供不同的Web站点

✓基于IP地址的虚拟主机

- 每个网站拥有不同的 IP 地址
- 通过访问服务器上不同的IP地址访问不同的网站

✓基于域名的虚拟主机

- 所有的虚拟主机可以共享同一个IP地址
- 使用不同的域名来访问不同的网站

✓基于端口的虚拟主机

- 所有的虚拟主机可以共享同一个IP地址
- 各虚拟主机之间通过不同的端口号进行区分

虚拟主机注意事项

- 可以在一台主机上混合配置不同方式的虚拟主机
- 在一台主机上配置基于IP的虚拟主机时
  - ✓既可以安装配置多个网络接口
  - ✓也可以为一个网络接口绑定多个 IP 地址
- 无论哪一种虚拟主机，都应该配置域名解析
  - ✓只有基于IP的虚拟主机可以使用IP地址和域名访问
  - ✓基于域名的虚拟主机只能使用域名访问

虚拟主机配置指令

- VirtualHost 容器内使用的指令
  - ✓ServerName：用于指定虚拟主机的名称和端口号
  - ✓ServerAdmin：用于指定虚拟主机的管理员E-mail地址
  - ✓DocumentRoot：用于指定虚拟主机的根文档目录
  - ✓ErrorLog：用于指定虚拟主机的错误日志存放路径
  - ✓CustomLog：用于指定虚拟主机的访问日志存放路径
  - ✓使用 <Directory>、<Location> 等容器设置访问控制等
- VirtualHost 容器之外使用的指令
  - ✓NameVirtualHost ：用于为一个和多个基于域名的虚拟主机指定一个IP地址和端口
  - ✓在 Apache 2.4 版中，可省略此指令

主服务器配置与虚拟主机配置的关系

- 覆盖性
  - ✓VirtualHost 容器中的指令会覆盖主服务器范围内同名的配置指令
  - ✓主服务器（ Main Server ）范围内的配置指令（ 在所有 <VirtualHost> 容器之外的指令，包括主配置文件使用Include包含的配置文件中的指令） 仅在它们没有被VirtualHost 容器的配置覆盖时才起作用
- 继承性
  - ✓每个虚拟主机都会从主服务器配置继承相关的配置
  - ✓例如：虚拟主机会继承主服务器的DirectoryIndex

使用单独的虚拟主机配置文件

- 配置虚拟主机时可以在主配置文件中进行
- 为了方便维护虚拟主机的配置，通常为某个虚拟主机或某组虚拟主机使用单独的配置文件

- 修改主配置文件 **/etc/htpd/conf/httpd.conf**

  Include vhosts.d/*.conf

- 创建存放虚拟主机配置文件的目录

  # mkdir /etc/httpd/vhosts.d

配置基于IP的虚拟主机

- 基于IP的虚拟主机的配置步骤
  - ✓在一台主机上配置多个IP地址并配置域名解析
  - ✓创建文档目录和测试主页
  - ✓修改配置文件添加虚拟主机配置
  - ✓重新启动 Apache，分别使用IP和域名进行访问测试
- 基于IP的虚拟主机的配置举例

参考教材中的操作步骤

配置基于域名的虚拟主机

- 基于域名的虚拟主机的配置步骤
  - ✓配置虚拟主机的域名解析
  - ✓创建文档目录和测试主页
  - ✓修改配置文件添加虚拟主机配置
  - ✓重新启动 Apache，使用域名进行访问测试
- 基于域名的虚拟主机的配置举例

参考教材中的操作步骤

日志管理

Apache 的日志

- 日志的种类
  - ✓错误日志
  - ✓访问日志
- Apache 默认的错误日志配置

```
ErrorLog logs/error_log
LogLevel warn
```

- Apache 默认的访问日志配置

```
LogFormat "%h %l %u %t \"%r\" %>s %b
\"%{Referer}i\" \"%{User-Agent}i\"" combined
CustomLog logs/access_log combined
```

Apache的日志滚动

- Apache的日志滚动的必要性
  - ✓一个访问频繁的Web站点的日志会迅速增长
  - ✓定期清理以免造成磁盘空间的不必要的浪费
  - ✓查看日志时打开小文件的速度比大文件的速度要快
- Apache的日志滚动方法
  - ✓RHEL/CentOS的默认配置
    - logrotate 和 crond 实现日志滚动
  - ✓其他工具
    - 使用 Apache 自带的 rotatelogs
    - 使用 cronolog（http://cronolog.org/）

配置虚拟主机的日志

- 若在虚拟主机的<VirtualHost>容器之内没有配置日志指令，则每个虚拟主机将继承使用主配置文件中<VirtualHost>容器之外的日志配置。
- 分离虚拟主机日志的方法
  - ✓在<VirtualHost>容器之内使用 ErrorLog 和 CustomLog 语句指定本虚拟主机单独使用的日志文件
  - ✓使用主配置文件将所有虚拟主机的日志记录到一个文件，然后可以使用分离脚本 split-logfile 将日志文件的内容按不同的虚拟主机拆分为多个文件

课程总结

- WWW和Apache
- Apache简介
- CentOS的Apache
- Apache的基本配置

本章思考题

- 什么是Apache？简述其特点。
- 如何配置CentOS默认的Apache以提高安全性？
- Apache有哪几种日志？Apache的日志指令有哪些？
- 什么是虚拟主机？Apache支持几种类型的虚拟主机？

本章实验

- 使用符号链接和别名管理站点。
- 配置基于IP和基于域名的虚拟主机。

THANK YOU!