1. Nginx作为web服务器处理请求

1. 静态请求

> 客户端访问服务器的静态网页, 不涉及任何数据的处理, 如下面的URL:

```
http://localhsot/login.html
```

2. 动态请求

> 客户端会将数据提交给服务器

```
# 使用get方式提交数据得到的url
http://localhost/login?user=zhang3&passwd=123456&age=12&sex=man
    - http: 协议
    - localhost: 域名
    - /login: 服务器端要处理的指令
    - ? : 连接符, 后边的内容是客户端给服务器提交的数据
    - & : 分隔符
动态的url如何找服务器端处理的指令?
- 去掉协议
- 去掉域名/IP
- 去掉端口
- 去掉?和它后边的内容
# 如果看到的是请求行, 如何找处理指令?
POST /upload/UploadAction HTTP/1.1
GET /?username=tom&phone=123&email=hello%40qq.com&date=2018-01-
01&sex=male&class=3&rule=on HTTP/1.1
1. 找请求行的第二部分
    - 如果是post, 处理指令就是请求行的第二部分
    - 如果是get, 处理指令就是请求行的第二部分, ? 以前的内容
```

2. http协议复习

1. 请求消息(Request) - 客户端(浏览器)发送给服务器的数据格式

> 四部分: 请求行, 请求头, 空行, 请求数据
>
> - 请求行: 说明请求类型, 要访问的资源, 以及使用的http版本
> - 请求头: 说明服务器要使用的附加信息
> - 空行: 空行是必须要有的, 即使没有请求数据
> - 请求数据: 也叫主体, 可以添加任意的其他数据

- Get方式提交数据

> 第一行: 请求行
>
> 第2-9行: 请求头(键值对)
>
> 第10行: 空行
>
> get方式提交数据, 没有第四部分, 提交的数据在请求行的第二部分, 提交的数据会全部显示在地址栏中

```
1  GET /?username=tom&phone=123&email=hello%40qq.com&date=2018-01-
   01&sex=male&class=3&rule=on HTTP/1.1
2  Host: 192.168.26.52:6789
3  Connection: keep-alive
4  Cache-Control: max-age=0
5  Upgrade-Insecure-Requests: 1
6  User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
   (KHTML, like Gecko) Chrome/70.0.3538.67 Safari/537.36
7  Accept:
   text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*
   ;q=0.8
8  Accept-Encoding: gzip, deflate
9  Accept-Language: zh,zh-CN;q=0.9,en;q=0.8
10
```

- Post方式提交数据

> 第一行: 请求行
>
> 第2 -12行: 请求头 (键值对)
>
> 第13行: 空行
>
> 第14行: 提交的数据

```
1  POST / HTTP/1.1
2  Host: 192.168.26.52:6789
3  Connection: keep-alive
4  Content-Length: 84
5  Cache-Control: max-age=0
6  Upgrade-Insecure-Requests: 1
7  Origin: null
```

```
8   Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
9   User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
    (KHTML, like Gecko) Chrome/70.0.3538.67 Safari/537.36
10  Accept:
    text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*
    ;q=0.8
11  Accept-Encoding: gzip, deflate
12  Accept-Language: zh,zh-CN;q=0.9,en;q=0.8
13
14  username=tom&phone=123&email=hello%40qq.com&date=2018-01-
    01&sex=male&class=3&rule=on
```

2. 响应消息(Response) -> 服务器给客户端发送的数据

> - 四部分: 状态行, 消息报头, 空行, 响应正文
>   - 状态行: 包括http协议版本号, 状态码, 状态信息
>   - 消息报头: 说明客户端要使用的一些附加信息
>   - 空行: 空行是必须要有的
>   - 响应正文: 服务器返回给客户端的文本信息
>
> 第一行:状态行
>
> 第2 -11行: 响应头(消息报头)
>
> 第12行: 空行
>
> 第13-18行: 服务器给客户端回复的数据

```
1   HTTP/1.1 200 Ok
2   Server: micro_httpd
3   Date: Fri, 18 Jul 2014 14:34:26 GMT
4   /* 告诉浏览器发送的数据是什么类型 */
5   Content-Type: text/plain; charset=iso-8859-1 (必选项)
6   /* 发送的数据的长度 */
7   Content-Length: 32
8   Location:url
9   Content-Language: zh-CN
10  Last-Modified: Fri, 18 Jul 2014 08:36:36 GMT
11  Connection: close
12
13  #include <stdio.h>
14  int main(void)
15  {
16      printf("hello world!\n");
17      return 0;
18  }
```

3. http状态码

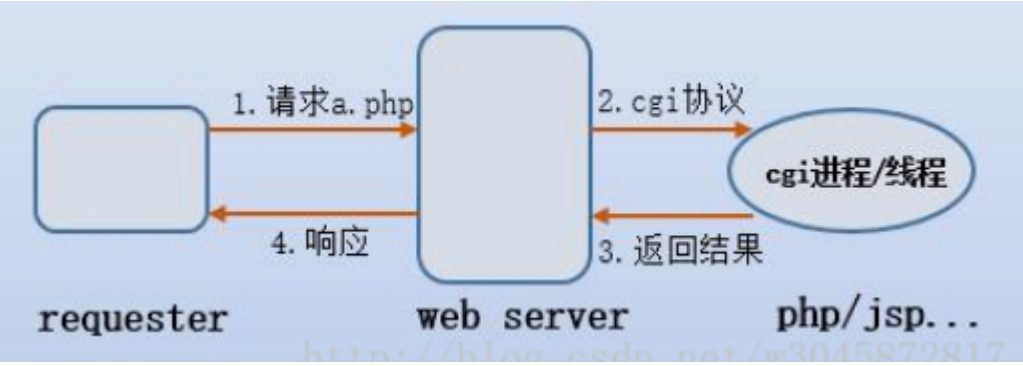
> 状态代码有三位数字组成，第一个数字定义了响应的类别，共分五种类别:
>
> - 1xx：指示信息--表示请求已接收，继续处理
> - 2xx：成功--表示请求已被成功接收、理解、接受
> - 3xx：重定向--要完成请求必须进行更进一步的操作

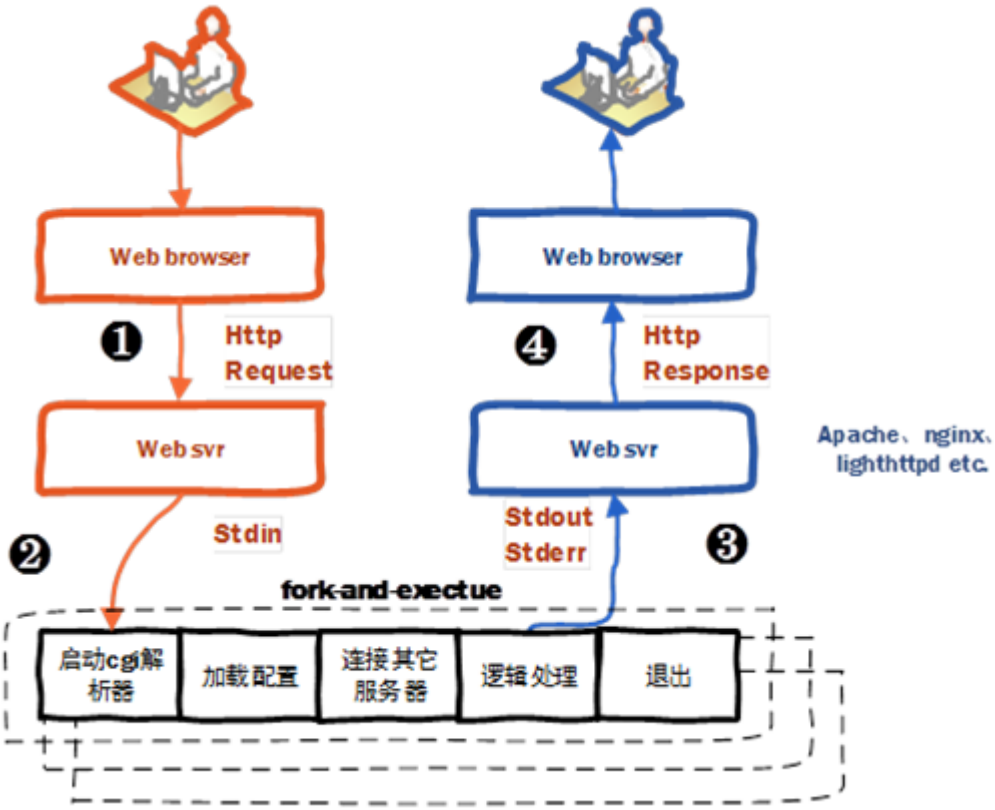
- 4xx：客户端错误--请求有语法错误或请求无法实现
- 5xx：服务器端错误--服务器未能实现合法的请求

3. fastCGI

3.1 CGI

通用网关接口（Common Gateway Interface/**CGI**）**描述了客户端和服务器程序之间传输数据的一种标准**，可以让一个客户端，从网页浏览器向执行在网络服务器上的程序请求数据。CGI 独立于任何语言的，CGI 程序可以用任何**脚本语言**或者是完全独立**编程语言**实现，只要这个语言可以在这个系统上运行。





http://localhost/login?user=zhang3&passwd=123456&age=12&sex=man

1. 用户通过浏览器访问服务器, 发送了一个请求, 请求的url如上

2. 服务器接收数据, 对接收的数据进行解析
3. nginx对于一些登录数据不知道如何处理, nginx将数据发送给了cgi程序
    - 服务器端会创建一个cgi进程
4. CGI进程执行
    - 加载配置, 如果有需求加载配置文件获取数据
    - 连接其他服务器: 比如数据库
    - 逻辑处理:
    - 得到结果, 将结果发送给服务器
    - 退出
5. 服务器将cgi处理结果发送给客户端

在服务器端CGI进程会被频繁的创建销毁

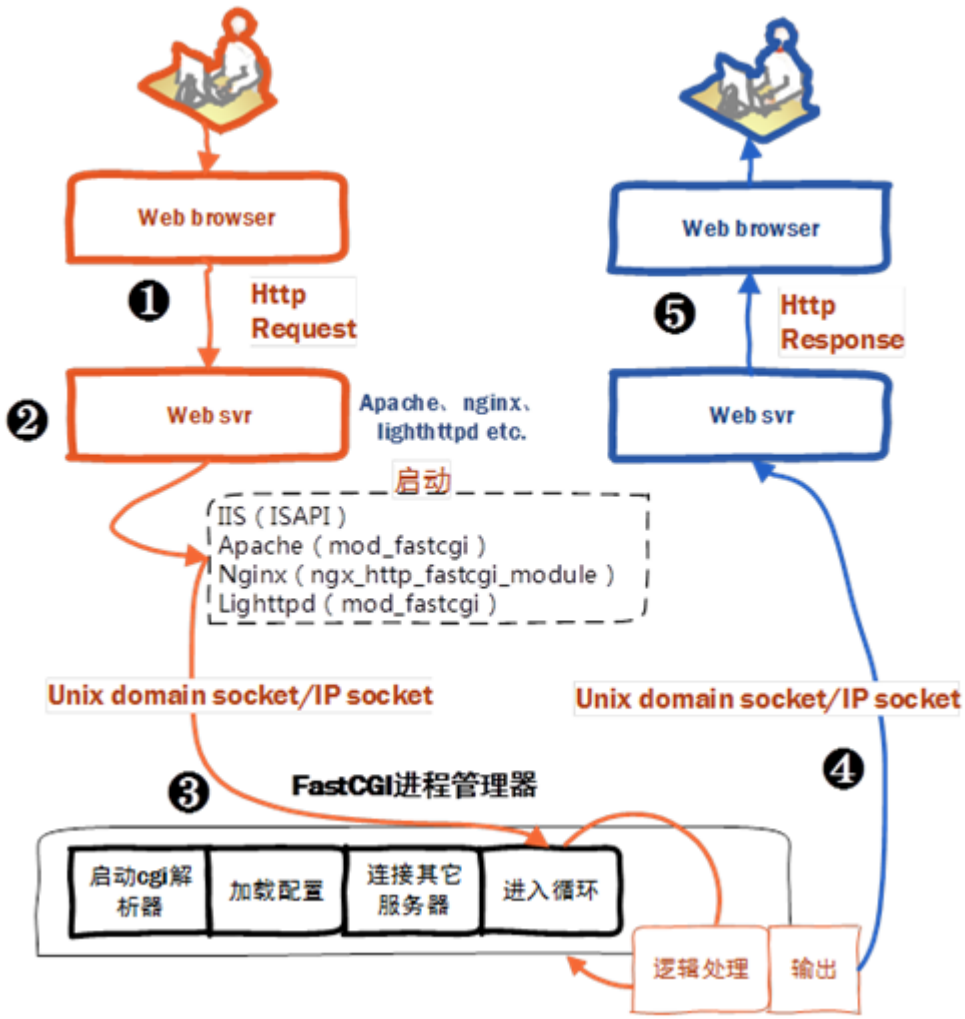
- 服务器开销大, 效率低

3.2 fastCGI

> 快速通用网关接口（Fast Common Gateway Interface / FastCGI）是**通用网关接口**（CGI）的改进，描述了客户端和服务器程序之间传输数据的一种标准。 FastCGI致力于减少Web服务器**与 CGI 程式 之间互动的开销，从而使服务器 可以同时处理更多的**Web请求 。与为每个请求创建一个新的进程不同，FastCGI使用持续的进程来处理一连串的请求。这些进程由FastCGI进程管理器管理，而不是web服务器。

fastCGI与CGI的区别:

> CGI 就是所谓的短生存期应用程序，FastCGI 就是所谓的长生存期应用程序。FastCGI像是一个常驻(long-live)型的CGI，它可以一直执行着，不会每次都要花费时间去fork一次



http://localhost/login?user=zhang3&passwd=123456&age=12&sex=man

1. 用户通过浏览器访问服务器, 发送了一个请求, 请求的url如上
2. 服务器接收数据, 对接收的数据进行解析
3. nginx对于一些登录数据不知道如何处理, nginx将数据发送给了fastcgi程序
    - 通过本地套接字
    - 网络通信的方式
4. fastCGI程序如何启动
    - 不是有web服务器直接启动
    - 通过一个fastCGI进程管理器启动
5. fastcgi启动
    - 加载配置 - 可选
    - 连接服务器 - 数据库
    - 循环
        - 服务器有请求 -> 处理
            - 将处理结果发送给服务器
                - 本地套接字
                - 网络通信

        - 没有请求 -> 阻塞
    6. 服务器将fastCGI的处理结果发送给客户端

3.3 fastCGI和spawn-fcgi安装

1. 安装fastCGI

```
./configure
make
- fcgio.cpp:50:14: error: 'EOF' was not declared in this scope
- 没有包含对应的头文件：
    - stdio.h - c
    - cstdio -> c++
sudo make install
```

2. 安装spawn-fcgi
    - 下载地址: http://redmine.lighttpd.net/projects/spawn-fcgi/wiki
    - 安装

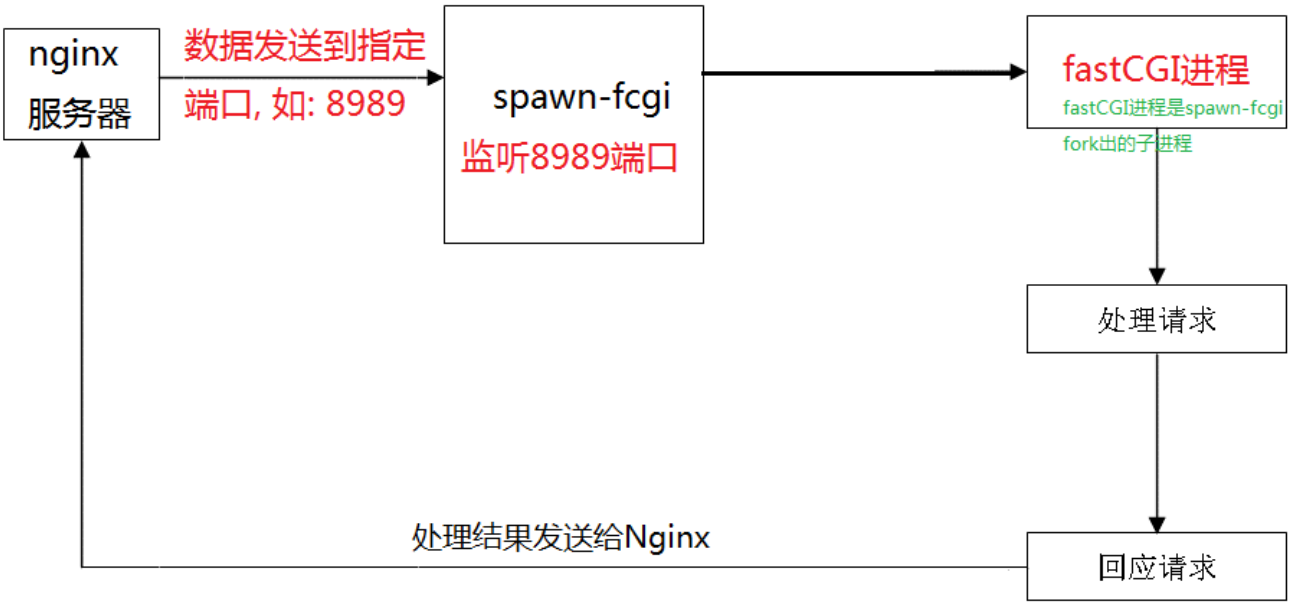
```
./configure
make
sudo make install
```

3.4 nginx && fastcgi

nginx 不能像apache那样直接执行外部可执行程序，但nginx可以作为代理服务器，将请求转发给后端服务器，这也是nginx的主要作用之一。其中nginx就支持FastCGI代理，接收客户端的请求，然后将请求转发给后端fastcgi进程。下面介绍如何使用C/C++编写cgi/fastcgi，并部署到nginx中。

通过前面的介绍知道，fastcgi进程由FastCGI进程管理器管理，而不是nginx。这样就需要一个FastCGI管理，管理我们编写fastcgi程序。我们使用spawn-fcgi作为FastCGI进程管理器。

spawn-fcgi是一个通用的FastCGI进程管理器，简单小巧，原先是属于lighttpd的一部分，后来由于使用比较广泛，所以就迁移出来作为独立项目了。spawn-fcgi使用pre-fork 模型， 功能主要是打开监听端口，绑定地址，然后fork-and-exec创建我们编写的fastcgi应用程序进程，退出完成工作 。fastcgi应用程序初始化，然后进入死循环侦听socket的连接请求。



> http://localhost/login?user=zhang3&passwd=123456&age=12&sex=man
>
> 1. 客户端访问, 发送请求
> 2. nginx web服务器, 无法处理用户提交的数据
> 3. spawn-fcgi - 通信过程中的服务器角色
>   - 被动接收数据
>   - 在spawn-fcgi启动的时候给其绑定IP和端口
> 4. fastCGI程序
>   - 程序猿写的 -> login.c -> 可执行程序(login)
>   - 使用 spawn-fcgi 进程管理器启动 login 程序, 得到一进程

1. nginx的数据转发 - 需要修改nginx的配置文件 nginx.conf

```
通过请求的url http://localhost/login?user=zhang3&passwd=123456&age=12&sex=man 转换为一个指令:
    - 去掉协议
    - 去掉域名/IP + 端口
    - 如果尾部有文件名 去掉
    - 去掉 ? + 后边的字符串
    - 剩下的就是服务器要处理的指令: /login
location /login
{
    # 转发这个数据, fastCGI进程
    fastcgi_pass 地址信息:端口;
    # fastcgi.conf 和nginx.conf在同一级目录: /usr/local/nginx/conf
    # 这个文件中定义了一些http通信的时候用到环境变量, nginx赋值的
    include fastcgi.conf;
}
地址信息:
    - localhost
    - 127.0.0.1
    - 192.168.1.100
端口: 找一个空闲的没有被占用的端口即可
```

2. spawn-fcgi如何启动

```
# 前提条件：程序猿的fastCGI程序已经编写完毕 -> 可执行文件 login
spawn-fcgi -a IP地址 -p 端口 -f fastcgi可执行程序
 - IP地址：应该和nginx的 fastcgi_pass 配置项对应
    - nginx：localhost   ->   IP：127.0.0.1
    - nginx：127.0.0.1   ->   IP：127.0.0.1
    - nginx：192.168.1.100   ->    IP：192.168.1.100
- 端口：
    应该和nginx的 fastcgi_pass 中的端口一致
```

3. fastCGI程序怎么写

```
// http://localhost/login?user=zhang3&passwd=123456&age=12&sex=man
// 要包含的头文件
#include "fcgi_config.h" // 可选
#include "fcgi_stdio.h" // 必须的，编译的时候找不到这个头文件，find->path ，gcc -I
// 编写代码的流程
int main()
{
    // FCGI_Accept()是一个阻塞函数，nginx给fastcgi程序发送数据的时候解除阻塞
    while (FCGI_Accept() >= 0)
    {
        // 1. 接收数据
        // 1.1 get方式提交数据 - 数据在请求行的第二部分
        // user=zhang3&passwd=123456&age=12&sex=man
        char *text = getenv("QUERY_STRING");
        // 1.2 post方式提交数据
        char *contentLength = getenv("CONTENT_LENGTH");
        // 根据长度大小判断是否需要循环
        // 2. 按照业务流程进行处理
        // 3. 将处理结果发送给nginx
        // 数据回发的时候，需要告诉nginx处理结果的格式 - 假设是html格式
        printf("Content-type: text/html\r\n");
        printf("<html>处理结果</html>");
    }
}
```

```
FCGI_ROLE=RESPONDER
SCRIPT_FILENAME=/usr/local/nginx/html/mytest
QUERY_STRING=username=tom&phone=123&email=hello%40qq.com&date=2018-01-01&sex=female&class=3&rule=on
REQUEST_METHOD=GET
CONTENT_TYPE=
CONTENT_LENGTH=
SCRIPT_NAME=/mytest
REQUEST_URI=/mytest?username=tom&phone=123&email=hello%40qq.com&date=2018-01-01&sex=female&class=3&rule=on
DOCUMENT_URI=/mytest
DOCUMENT_ROOT=/usr/local/nginx/html
SERVER_PROTOCOL=HTTP/1.1
REQUEST_SCHEME=http
GATEWAY_INTERFACE=CGI/1.1
SERVER_SOFTWARE=nginx/1.10.1
REMOTE_ADDR=192.168.247.1
REMOTE_PORT=51865
SERVER_ADDR=192.168.247.135
SERVER_PORT=80
SERVER_NAME=localhost
REDIRECT_STATUS=200
HTTP_HOST=192.168.247.135
HTTP_CONNECTION=keep-alive
HTTP_UPGRADE_INSECURE_REQUESTS=1
HTTP_USER_AGENT=Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/70.0.3538.67 Safari/537.36
HTTP_ACCEPT=text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8
HTTP_ACCEPT_ENCODING=gzip, deflate
HTTP_ACCEPT_LANGUAGE=zh,zh-CN;q=0.9,en;q=0.8
```

Standard input:

```
username=tom&phone=123&email=hello%40qq.com&date=2018-01-01&sex=female&class=3&rule=on
```

Request environment:

```
FCGI_ROLE=RESPONDER
SCRIPT_FILENAME=/usr/local/nginx/html/mytest
QUERY_STRING=
REQUEST_METHOD=POST
CONTENT_TYPE=application/x-www-form-urlencoded
CONTENT_LENGTH=86
SCRIPT_NAME=/mytest
REQUEST_URI=/mytest
DOCUMENT_URI=/mytest
DOCUMENT_ROOT=/usr/local/nginx/html
SERVER_PROTOCOL=HTTP/1.1
REQUEST_SCHEME=http
GATEWAY_INTERFACE=CGI/1.1
SERVER_SOFTWARE=nginx/1.10.1
REMOTE_ADDR=192.168.247.1
REMOTE_PORT=52293
SERVER_ADDR=192.168.247.135
SERVER_PORT=80
SERVER_NAME=localhost
REDIRECT_STATUS=200
HTTP_HOST=192.168.247.135
HTTP_CONNECTION=keep-alive
HTTP_CONTENT_LENGTH=86
HTTP_CACHE_CONTROL=max-age=0
HTTP_UPGRADE_INSECURE_REQUESTS=1
HTTP_ORIGIN=null
HTTP_CONTENT_TYPE=application/x-www-form-urlencoded
HTTP_USER_AGENT=Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/70.0.3538.67 Safari/537.36
HTTP_ACCEPT=text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8
HTTP_ACCEPT_ENCODING=gzip, deflate
HTTP_ACCEPT_LANGUAGE=zh,zh-CN;q=0.9,en;q=0.8
```

复习

Nginx

1. 是什么?
    - 开源的框架
        - 库: 一套API
        - 框架: (可以)有一套API, 有一套事件处理机制
2. 能干什么?

- web服务器
  - http协议
- 反向代理
  - 实现web服务器的负载均衡
- 邮件服务器
  - pop3

3. 怎么干事儿?
   - web服务器

```
# 部署静态网页
1. 制作出来, 并且部署到对应的资源目录中
2. 根据客户端的请求, 在服务器端添加对应的 location处理指令 - nginx.conf
3. 重新加载nginx.conf配置文件
客户端请求的url: http://xxxx.com/hello/login.html
    - 去掉协议: http
    - 去掉域名/IP:
    - 去掉端口
    - 去掉尾部的文件名
```

   - 反向代理服务器

```
1. 找到反向代理服务器 的配置文件: nginx.conf
2. 找模块 http -> server
server{
    listen: 80; # 客户端访问反向代理服务器的时候使用的端口
    server_name: localhost; # 域名, 客户端访问反向代理服务器时候, 使用的地址
    # 配置如何转发, 根据客户端的请求的url找到对应的转发指令
    location /
    {
        # 设置转发地址
        proxy_pass http://test.com;
    }
     location /login
    {
        # 设置转发地址
        proxy_pass http://test.com;
    }
}
# 设置代理
upstream test.com
{
    # web服务器的地址信息
    server 192.168.1.100:80;
    server 192.168.1.101:80;
}

# 192.168.1.100 web服务器
http->server
server{
        location /
    {
```

```
        # 设置转发地址
        root xxx;
    }
     location /login
    {
        # 设置转发地址
        xxxx;
    }
}
# 192.168.1.101 web服务器
http->server
server{
        location /
    {
        # 设置转发地址
        root xxx;
    }
     location /login
    {
        # 设置转发地址
        xxxx;
    }
}
```

其他知识点

1. fastCGI环境变量 - fastcgi.conf

环境变量	说明
SCRIPT_FILENAME	脚本文件请求的路径
QUERY_STRING	请求的参数;如?app=123
REQUEST_METHOD	请求的动作(GET,POST)
CONTENT_TYPE	请求头中的Content-Type字段
CONTENT_LENGTH	请求头中的Content-length字段
SCRIPT_NAME	脚本名称
REQUEST_URI	请求的地址不带参数
DOCUMENT_URI	与$uri相同
DOCUMENT_ROOT	网站的根目录。在server配置中root指令中指定的值
SERVER_PROTOCOL	请求使用的协议，通常是HTTP/1.0或HTTP/1.1
GATEWAY_INTERFACE	cgi 版本
SERVER_SOFTWARE	nginx 版本号，可修改、隐藏
REMOTE_ADDR	客户端IP
REMOTE_PORT	客户端端口
SERVER_ADDR	服务器IP地址
SERVER_PORT	服务器端口
SERVER_NAME	服务器名，域名在server配置中指定的server_name

2. 客户端使用Post提交数据常用方式

> - Http协议规定 POST 提交的数据必须放在消息主体（entity-body）中，但协议并没有规定数据必须使用什么编码方式。
> - 开发者完全可以自己决定消息主体的格式
> - 数据发送出去，还要服务端解析成功才有意义, 服务端通常是根据请求头（headers）中的 Content-Type 字段来获知请求中的消息主体是用何种方式编码，再对主体进行解析。

常用的四种方式

- **application/x-www-form-urlencoded**

```
# 请求行
POST http://www.example.com HTTP/1.1
# 请求头
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded;charset=utf-8
# 空行
# 请求数据(向服务器提交的数据)
title=test&user=kevin&passwd=32222
```

- **application/json**

```
POST / HTTP/1.1
Content-Type: application/json;charset=utf-8
{"title":"test","sub":[1,2,3]}
```

- **text/xml**

```
POST / HTTP/1.1
Content-Type: text/xml
<?xml version="1.0" encoding="utf8"?>
<methodcall>
    <methodname color="red">examples.getStateName</methodname>
    <params>
        <value><i4>41</i4></value>
    </params>
</methodcall>

<font color="red">nihao, shijie</font>
```

- multipart/form-data

```
POST / HTTP/1.1
Content-Type: multipart/form-data
# 发送的数据
------WebKitFormBoundaryPpL3BfPQ4cHShsBz \r\n
Content-Disposition: form-data; name="file"; filename="qw.png"
Content-Type: image/png\r\n; md5="xxxxxxxxxx"
\r\n
.............文件内容.................
.............文件内容.................
------WebKitFormBoundaryPpL3BfPQ4cHShsBz--
Content-Disposition: form-data; name="file"; filename="qw.png"
Content-Type: image/png\r\n; md5="xxxxxxxxxx"
\r\n
.............文件内容.................
.............文件内容.................
------WebKitFormBoundaryPpL3BfPQ4cHShsBz--
```

3. strtol 函数使用

```
// 将数字类型的字符串 -> 整形数
long int strtol(const char *nptr, char **endptr, int base);
    - 参数nptr: 要转换的字符串 - 数字类型的字符串: "123", "0x12", "0776"
    - 参数endptr: 测试时候使用, 一般指定为NULL
    - 参数base: 进制的指定
        - 10 , nptr = "123456", 如果是"0x12"就会出错
        - 8  , nptr = "0345"
        - 16,  nptr = "0x1ff"

char* p = "123abc";
char* pt = NULL;
strtol(p, &pt, 10);
 - 打印pt的值: "abc"
```

http://tool.oschina.net/