

Тема 2. Веб-приложения

Лекция 6. Веб-серверы

- Принцип работы веб-сервера
- CGI и фильтры
- Строка запроса. Передача параметров и файлов
- Perl, PHP, Ruby CGI



Основные веб-серверы



06.10.2020

- Apache web-server
- nginx
- lighttpd

- Microsoft Internet Information Services (IIS)

- Серверы приложений IBM Websphere, jBoss, Glassfish...

• Web-серверы для встраиваемых решений



06.10.2020

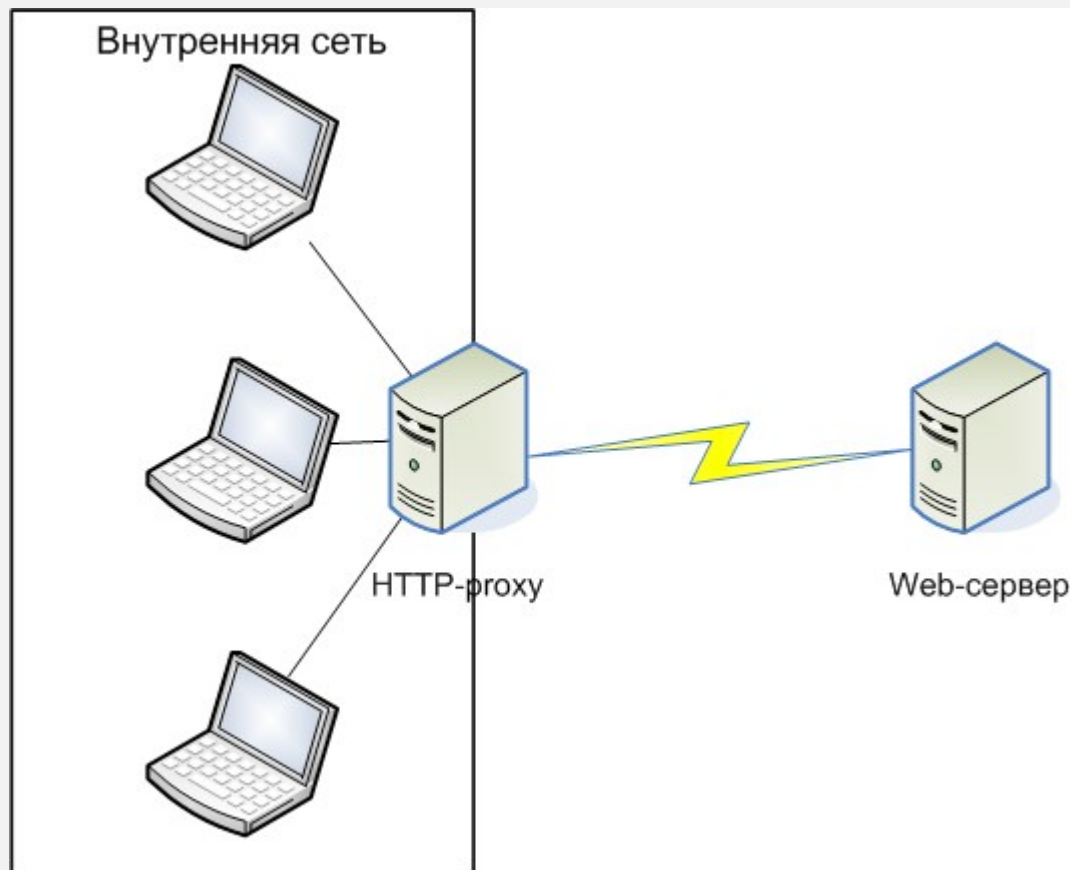
- `busybox_httpd`
- `*lighttpd`
- Специализированные веб-серверы
 - Маршрутизаторы
 - Сервисы SOAP (gSOAP)
- Упрощенные веб-серверы для ограниченных задач. Реализация с помощью:
 - `sockets`, `QTCPServer`, ...

HTTP Proxy



06.10.2020

- Фильтрация
- Кэширование
- Сжатие
- Анонимизация
- Ограничение доступа
- Squid, Privoxy,...

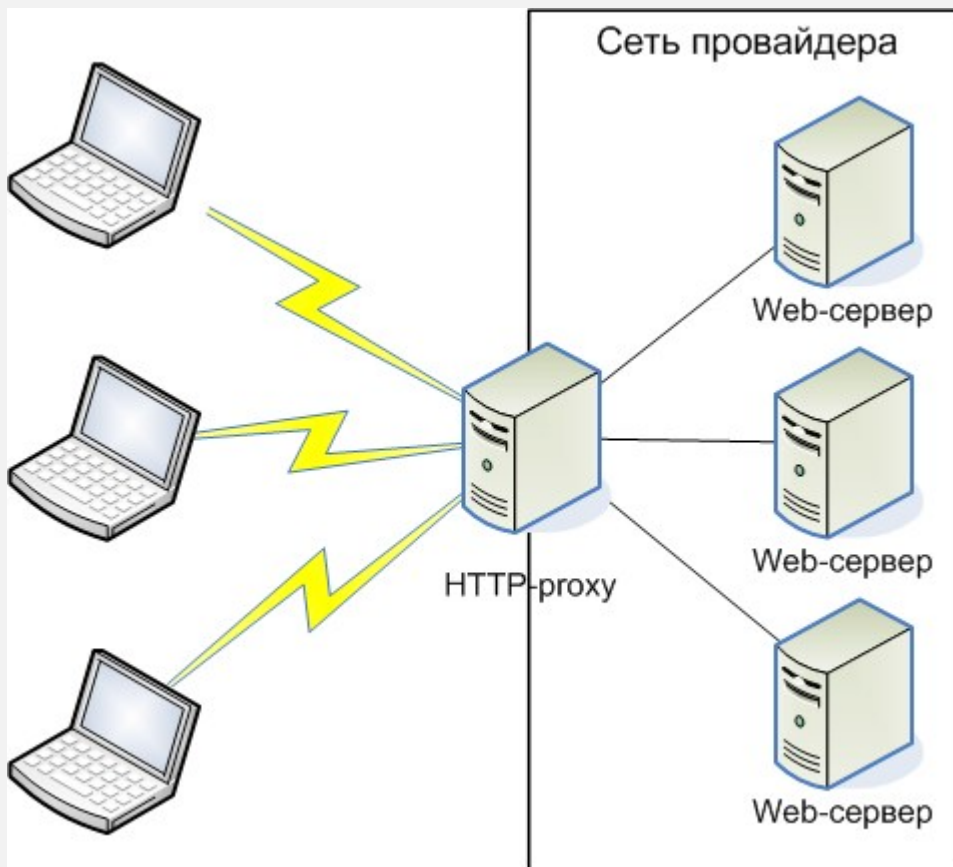


HTTP Reverse proxy



06.10.2020

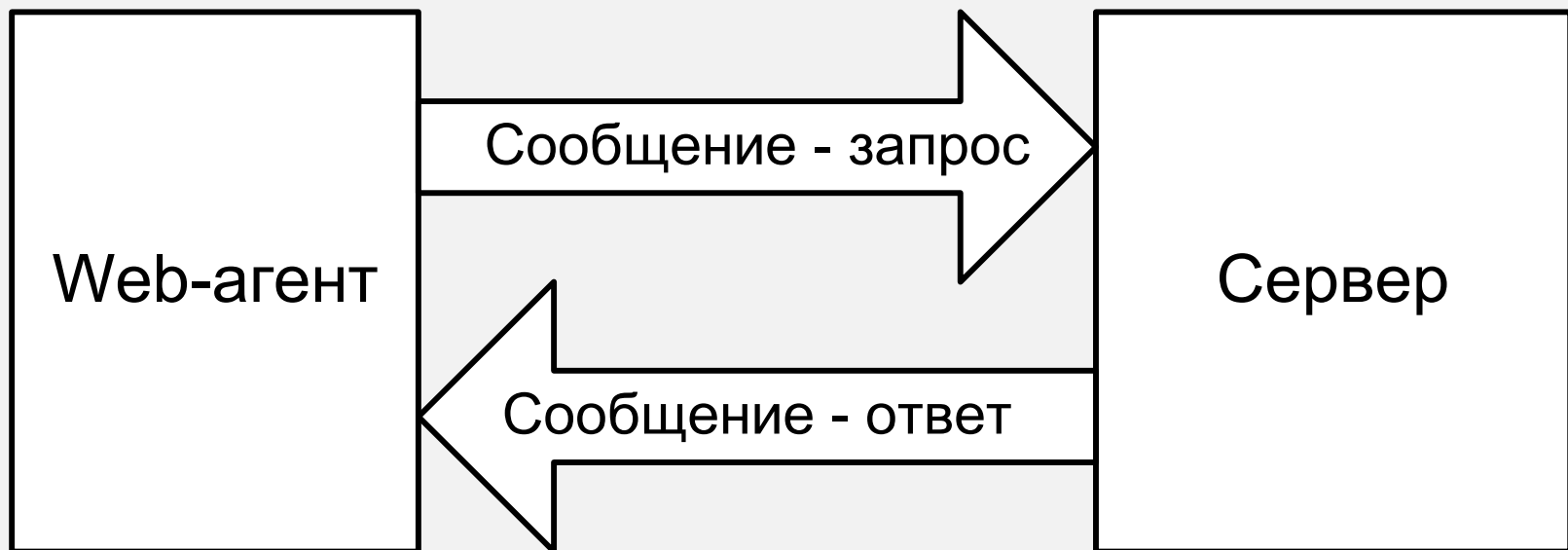
- Балансирование нагрузки
- Защита серверов от сетевых атак
- ...
- nginx
- apache
- pound
- ...



Взаимодействие в Интернет



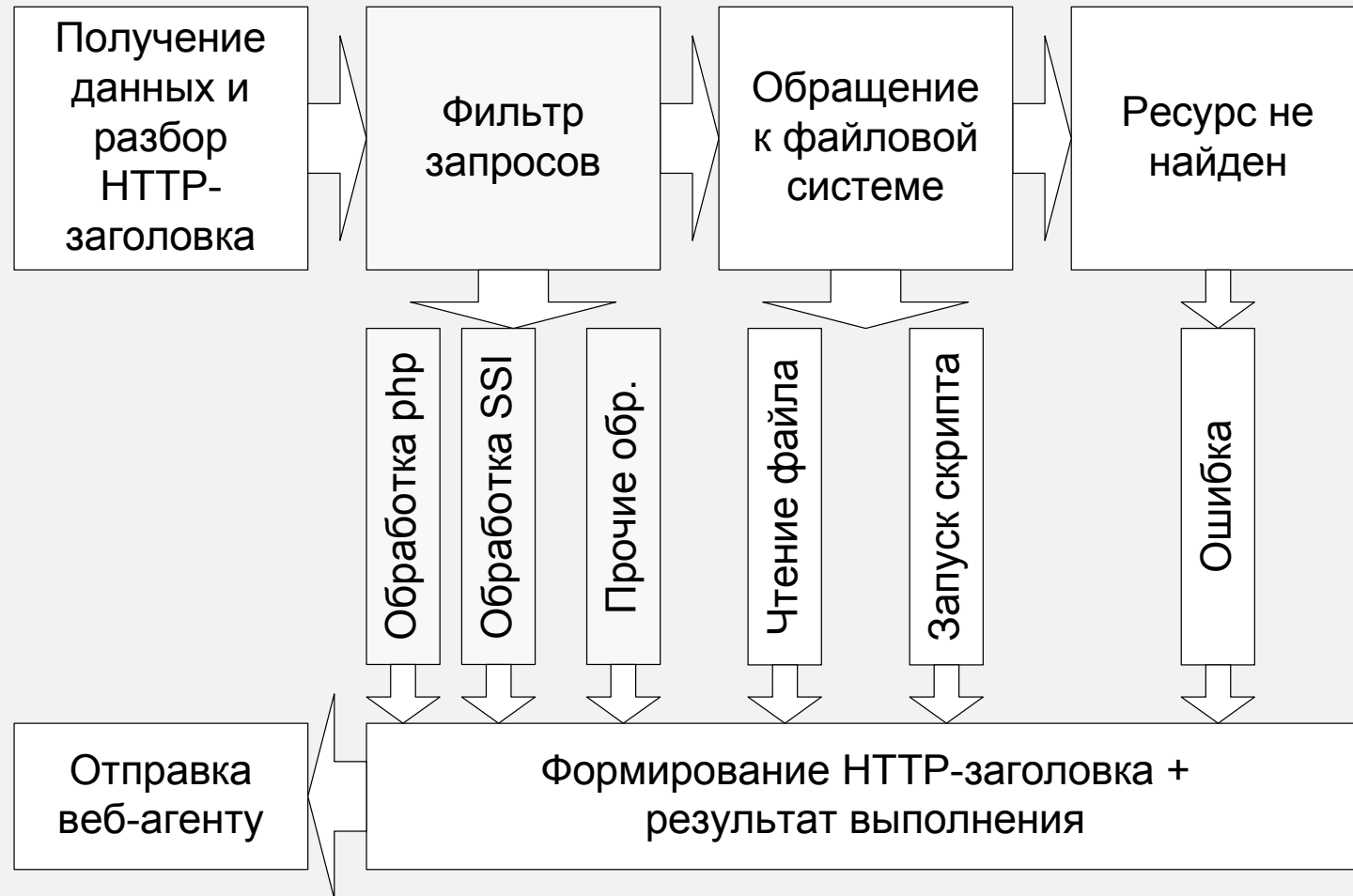
06.10.2020



Архитектура абстрактного веб-сервера



06.10.2020



Пример С-кода веб-сервера

Запуск обработчиков



06.10.2020

```
for (handler = mime_handlers; handler->pattern; handler++){
    if (match(handler->pattern, file)) {
        if (handler->auth) {
            handler->auth(auth_userid, auth_passwd, auth_realm);
            if (!auth_check(auth_realm, authorization)) return;
        }
        if (!redirect) http_login(&login_ip_tmp);
        if (strcasecmp(method, "post") == 0 && !handler->input) {
            send_error(501, "Not Implemented", NULL, "That method is not implemented.");
            return;
        }
        if (handler->input) {
            handler->input(file, conn_fp, cl, boundary);
            if ((flags = fcntl(fileno(conn_fp), F_GETFL)) != -1 &&
                fcntl(fileno(conn_fp), F_SETFL, flags | O_NONBLOCK) != -1) {
                /* Read up to two more characters */
                if (fgetc(conn_fp) != EOF)
                    (void) fgetc(conn_fp);
                fcntl(fileno(conn_fp), F_SETFL, flags);
            }
        }
        send_headers( 200, "Ok", handler->extra_header, handler->mime_type );
        if (handler->output) handler->output(file, conn_fp);
        break;
    }
}
```

- <https://github.com/wl500g/wl500g/blob/master/gateway/httpd/httpd.c>

Пример С-кода веб-сервера

Регистрация обработчиков



06.10.2020

```
const struct mime_handler mime_handlers[] = {
    { "**.asp", "text/html", no_cache, NULL, do_ej_ex, do_auth },
    { "**.htm", "text/html", no_cache, NULL, do_ej, do_auth },
    { "**.css", "text/css", NULL, NULL, do_file, do_auth },
    { "**.gif", "image/gif", NULL, NULL, do_file, do_auth },
    { "**.jpg", "image/jpeg", NULL, NULL, do_file, do_auth },
    { "**.png", "image/png", NULL, NULL, do_file, do_auth },
    { "**.js", "application/x-javascript", NULL, NULL, do_file, do_auth },
    { "**.cfg", "application/octet-stream", NULL, NULL, do_prf_file, do_auth },
    { "**.tar.gz", "application/x-gzip", NULL, NULL, do_flashfs_file, do_auth },
    { "apply.cgi*", "text/html", no_cache, do_apply_cgi_post, do_apply_cgi, do_auth },
    { "upgrade.cgi*", "text/html", no_cache, do_upgrade_post, do_upgrade_cgi, do_auth },
    { "upload.cgi*", "text/html", no_cache, do_upload_post, do_upload_cgi, do_auth },
    { "uploadflashfs.cgi*", "text/html", no_cache, do_uploadflashfs_post, do_uploadflashfs_cgi, do_auth },
    { "syslog.cgi*", "text/plain", no_cache, NULL, do_log_cgi, do_auth },
    { "webcam.cgi*", "text/html", no_cache, NULL, do_webcam_cgi, do_auth },
    { "**.svg*", "image/svg+xml", NULL, NULL, do_svgfile, do_auth },
    { "fetchif.cgi*", "text/html", no_cache, NULL, do_fetchif, do_auth },
    { "cpu.cgi*", "text/html", no_cache, NULL, do_cpustat, do_auth },
#ifdef USE_JSON
    { "json_get.cgi", "application/json", no_cache, NULL, do_json_get, do_auth },
    { "json_set.cgi", "application/json", no_cache, do_json_set, NULL, do_auth },
#endif
    { NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL }
};
```

Пример С-кода веб-сервера

Реализация обработчиков



06.10.2020

```
static void do_upload_cgi(char *url, FILE *stream)
{
    int ret; dprintf("Upgrade CGI\n");
    ret = fcntl(fileno(stream), F_GETOWN, 0);
    /* Reboot if successful */
    if (ret == 0) {
        dump_file(stream, "Uploading.asp");
        sys_upload("/tmp/settings_u.prf");
        sys_commit();
        sys_reboot();
    } else {
        dump_file(stream, "UploadError.asp");
        //unlink("/tmp/settings_u.prf");
    }
}
```

```
static void do_prf_file(char *url, FILE *stream)
{
    sys_commit();
    sys_download("/tmp/settings");
    do_file("/tmp/settings", stream);
    unlink("/tmp/settings");
}
```

...

- <https://github.com/wl500g/wl500g/blob/master/gateway/httpd/httpd.c>
- https://github.com/wl500g/wl500g/blob/master/gateway/httpd/web_ex.c

```
void do_file(char *path, FILE *stream)
{
    FILE *fp;
    char buf[0x800];
    int c;

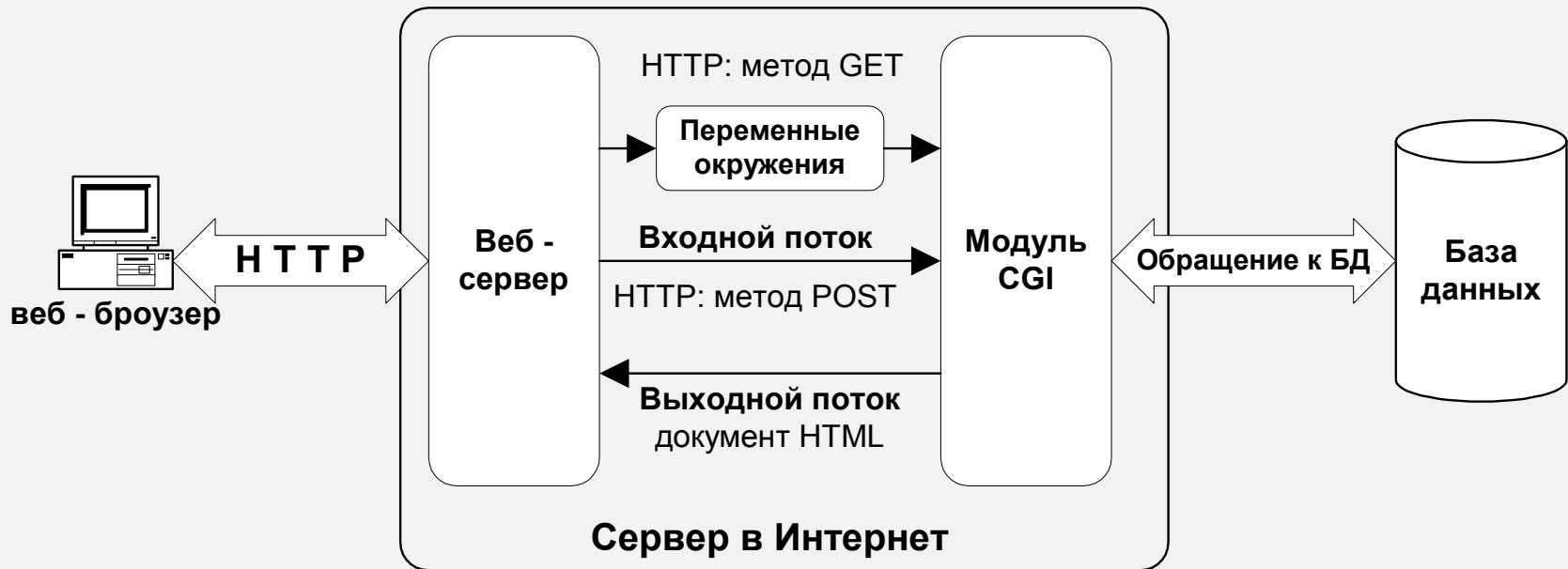
    if (!(fp = fopen(path, "r")))
        return;
    while ((c = fread(buf, 1, sizeof(buf), fp)) > 0)
        fwrite(buf, 1, c, stream);
    fclose(fp);
}
```

CGI

Common Gateway Interface



06.10.2020



- <http://www.ietf.org/rfc/rfc3875>



- Microsoft IIS - IS API
 - ASP (Active Server Pages)
- Apache - mod_...
 - mod_include
 - mod_perl
 - mod_php
 - mod_ruby
 - mod_rails/mod_rack
 - ...

Apache Web-server



06.10.2020

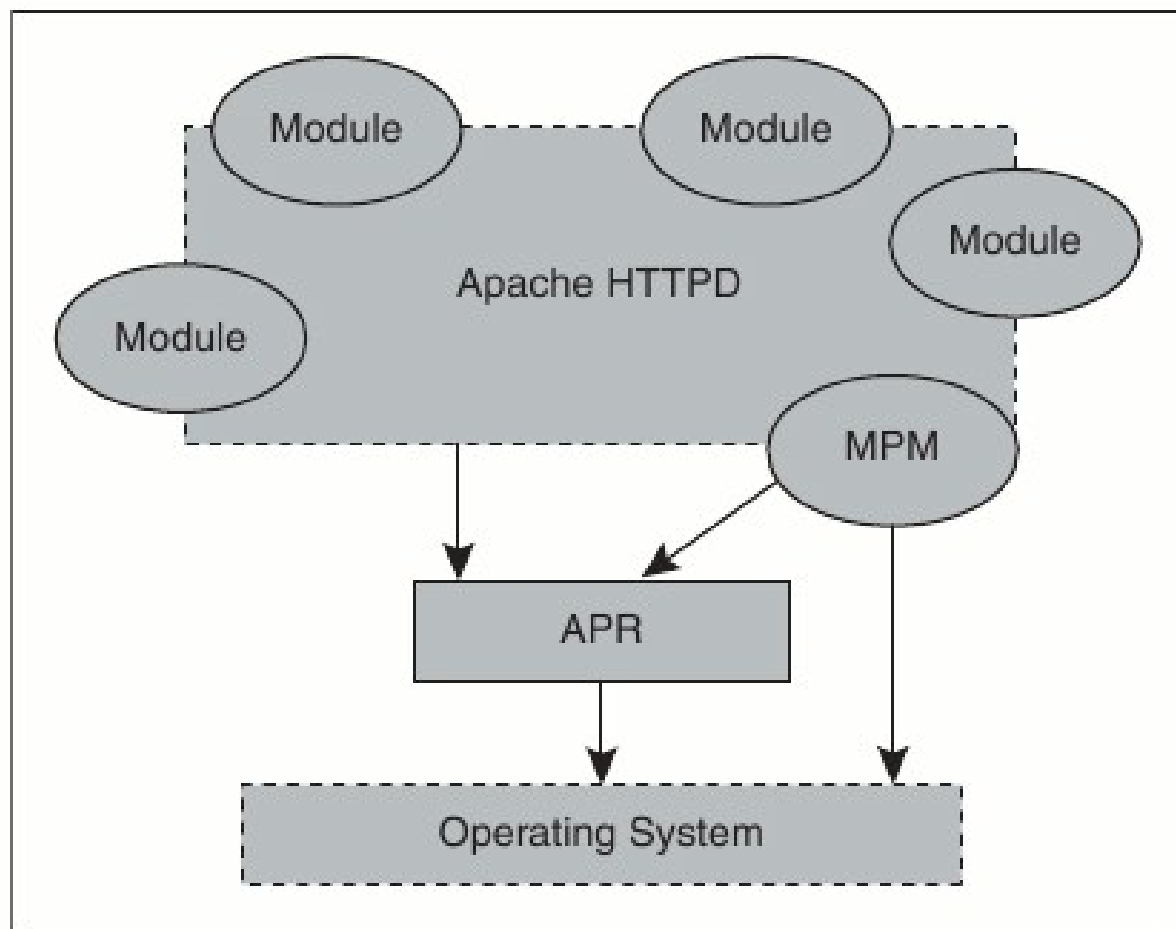
- CERN httpd – 1991 (Tim Berners-Lee,...)
- NCSA httpd (Rob McCool)
- Apache ("a patchy server") – 1995 (Brian Behlendorf)
- http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-apache_3/
- http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-apache_4/
- <http://beyondj2ee.files.wordpress.com/2012/06/apache-architecture.ppt>

Архитектура Apache



06.10.2020

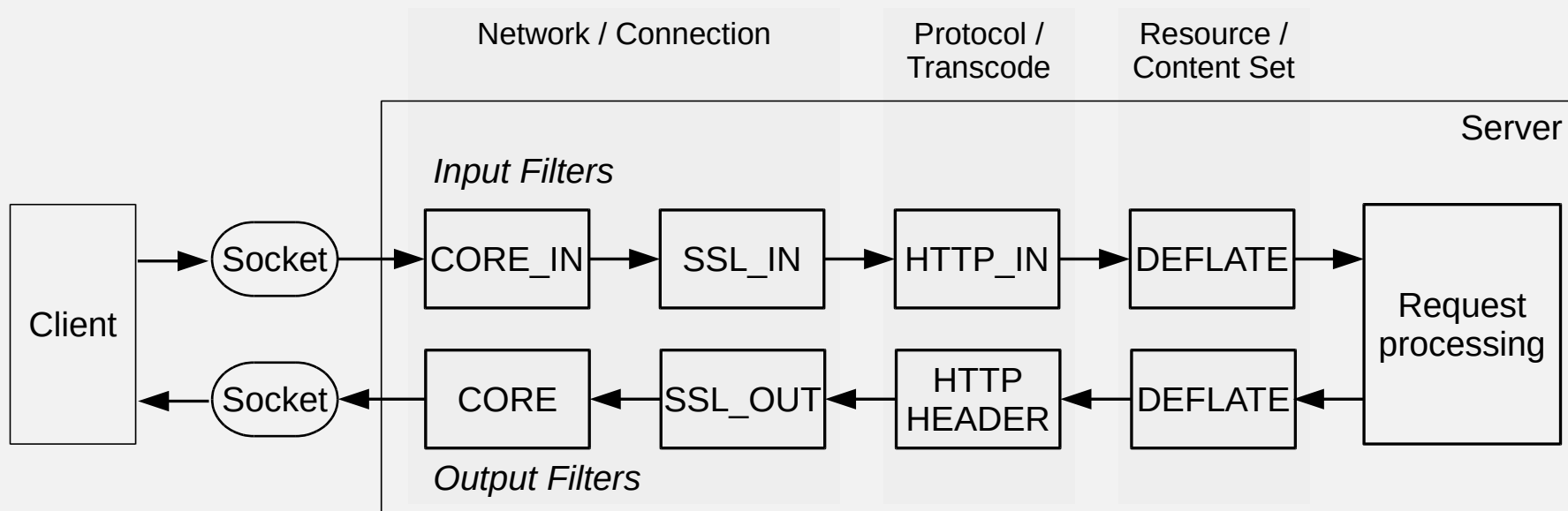
- Apache Portable Runtime (APR)
- Multi-Processing Module (MPM)



Входные и выходные фильтры Apache



06.10.2020

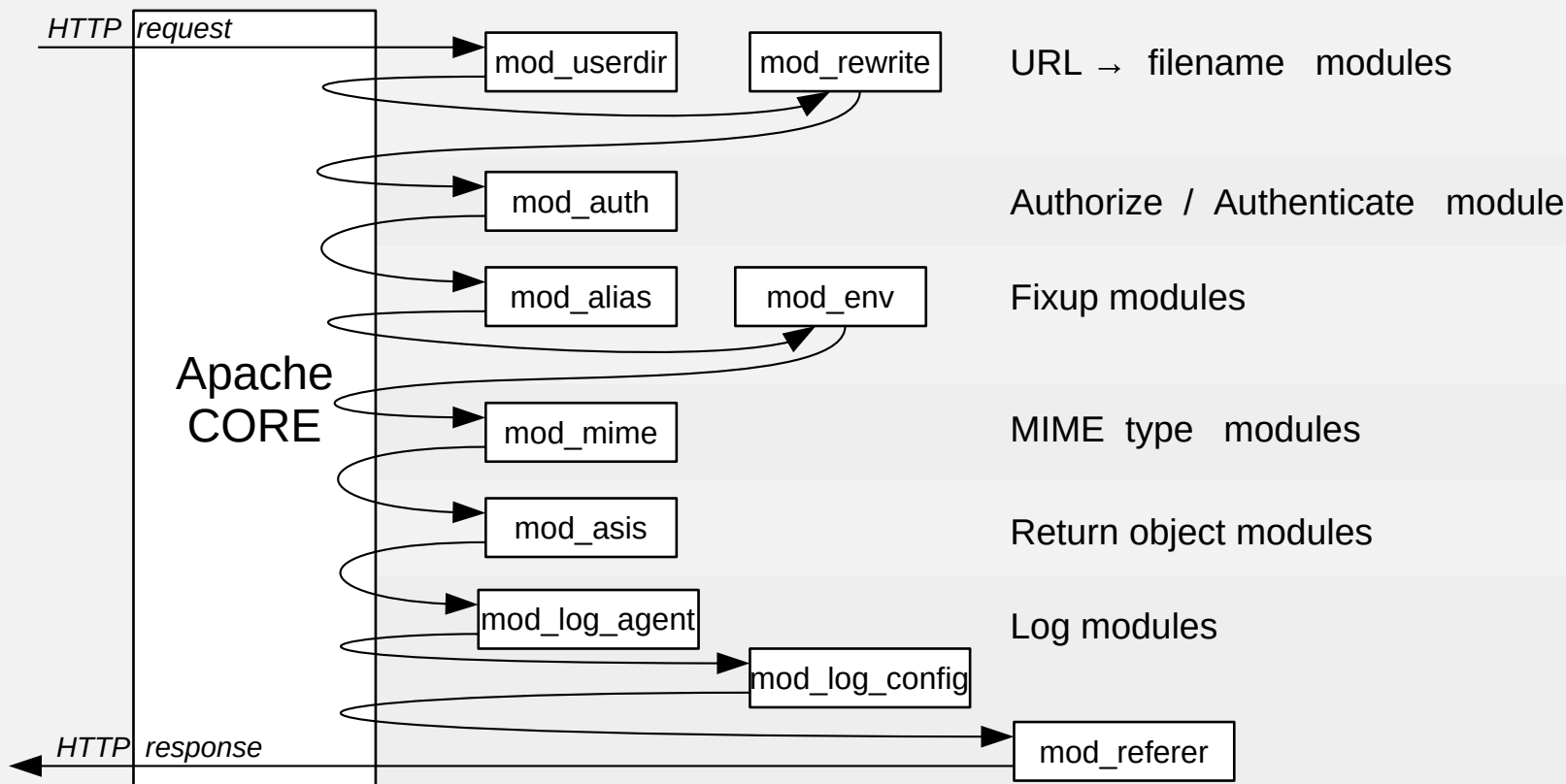


- Контент-фильтры
- Протокольно-кодировочные фильтры
- Сетевые фильтры

Схема обработки запроса



06.10.2020



- <https://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/>

In-process Modules (режим фильтров)



06.10.2020

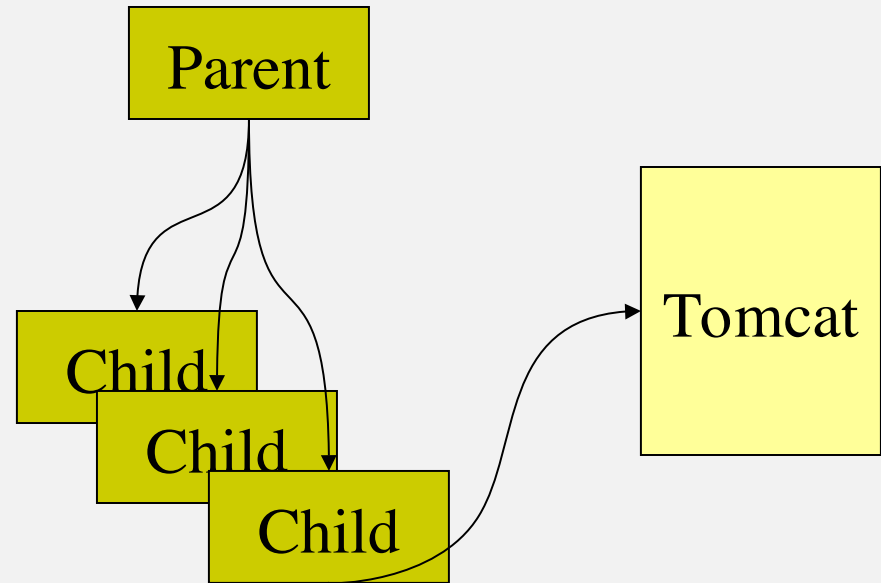
- Запуск в адресном пространстве `httpd`
 - `mod_proxy (fastcgi)`
 - `mod_perl`
 - `mod_php`
 - `mod_ruby`
 - `mod_tcl`
 - ...

Out-of-process Modules



06.10.2020

- Обработка за пределами процесса httpd (сервер приложений)
- Tomcat
 - mod_jk/jk2, mod_jserv
- mod_proxy
- mod_jrun



Условная производительность Apache (transactions per second)



06.10.2020

Architecture	Hello	Big	DB
Apache-Mod_perl	324	82	98
Apache- CGI	59	25	6

Полезные модули Apache

Разбор HTTP-заголовков



06.10.2020

- mod_rewrite

```
RewriteRule ^index\.html$ welcome.html
```

```
RewriteCond %{HTTP_USER_AGENT} ^Mozilla  
RewriteRule ^/$ /homepage.max.html [L]
```

```
RewriteCond %{HTTP_USER_AGENT} ^Lynx  
RewriteRule ^/$ /homepage.min.html [L]
```

```
RewriteRule ^/$ /homepage.std.html [L]
```

...

Полезные модули Apache

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) types



06.10.2020

- `mod_mime`
 - `AddType application/futuresplash .spl`
 - `AddType application/x-shockwave-flash .swf`
 - `AddType image/gif .gif`
 - `AddEncoding x-gzip .gz`
 - `AddEncoding x-compress .Z`
 - ...

Полезные модули Apache SHTML - Server Side Includes



06.10.2020

- Apache mod_include
- Специальная разметка, не нарушающая HTML

```
<!--#include virtual="header.html" -->
```

```
<!--#include virtual="menu.cgi" -->
```

```
<!--#include file="footer.html" -->
```

```
<!--#exec cmd="ls -l" -->
```

```
<!--#echo var="REMOTE_ADDR" -->
```

```
<!--#if expr="${Sec_Nav}" -->
```

```
<!--#include virtual="" -->
```

```
<!--#endif -->
```

```
...
```

Web Framework Benchmarks (absolute performance)



06.10.2020

Best fortunes responses per second, Dell servers at ServerCentral (248 tests)											2018								
Framework	Best performance (higher is better)		Cls	Lng	Plt	FE	Aos	DB	Dos	Orm	IA	Errors							
ulib-postgres	185,761	100.0%	Plt	C++	Non	ULi	Lin	Pg	Lin	Mcr	Rea	0							
gemini-postgres	179,537	96.6%	Ful	Jav	Svt	Res	Lin	Pg	Lin	Mcr	Rea	0							
ulib-mongodb	175,180	94.3%	Plt	C++	Non	ULi	Lin	Mo	Lin	Mcr	Rea	0							
h2o	174,206	93.8%	Plt	C	Non	H2O	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea	0							
cutelyst-thread-pg-e	167,191	90.0%	Plt	C++	Qt	Non	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea	0							
cutelyst-thr-pg-raw	164,719	88.7%	Plt	C++	Qt	Non	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea	0							
ur/web	156,077	84.0%	Ful	Ur	Ur/	Non	Lin	Pg	Lin	Mcr	Rea	0							
light-4j	153,615	82.7%	Plt	Jav	Lig	Non	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea	0							
fasthttp-postgresql-	139,131	74.9%	Plt	Go	Non	Non	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea	0							
ulib-mysql	134,957	72.7%	Plt	C++	Non	ULi	Lin	My	Lin	Mcr	Rea	0							
undertow	130,268	70.1%	Plt	Jav	Utw	Non	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea	0							
rapidoid-mysql	118,157	63.6%	Plt	Jav	Rap	Non	Lin	My	Lin	Mcr	Rea	0							
rapidoid-postgres	117,422	63.2%	Plt	Jav	Rap	Non	Lin	Pg	Lin	Mcr	Rea	0							
go-prefork	113,153	32.2%		lapis						Ful	Lua	OpR	ngx	Lin	Pg	Lin	Ful	Rea	0
cpoll_cppsp-raw	112,068	32.0%		kami						Mcr	Go	Non	Non	Lin	My	Lin	Raw	Rea	0
cutelyst-uwsgi-nginx	107,750	31.4%		roda-sequel-postgres						Mcr	Rby	Rac	Pum	Lin	Pg	Lin	Ful	Rea	0
openresty	105,511	31.3%		start						Mcr	Dar	Non	ngx	Lin	Mo	Lin	Raw	Rea	0
gemini-mysql	105,442	30.4%		http4s						Mcr	Sca	NIO	bla	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea	0
nodejs	101,469	30.3%		roda-sequel-puma-mri						Mcr	Rby	Rac	Pum	Lin	My	Lin	Ful	Rea	0
nodejs-mitol	99,828	30.3%		goji						Mcr	Go	Non	Non	Lin	My	Lin	Raw	Rea	0
cutelyst-thread-mysq	98,907	28.0%		gin						Mcr	Go	Non	Non	Lin	My	Lin	Raw	Rea	0
cutelyst-thread-mysq	98,488	27.6%		actframework-mysql						Ful	Jav	Utw	Non	Lin	My	Lin	Ful	Rea	0
undertow	95,108	26.5%		stream						Mcr	Dar	Non	ngx	Lin	Mo	Lin	Raw	Rea	0
revenj.jvm	94,893	25.1%		bottle-mysql-raw						Mcr	Py	Mei	Non	Lin	My	Lin	Raw	Rea	0
cutelyst-pf-pg-raw	89,456	24.8%		sinatra-sequel-postg						Mcr	Rby	Rac	Pum	Lin	Pg	Lin	Ful	Rea	0
fintrospect	86,675	46.7%					Mcr	Sca	Nty	Non	Lin	My	Lin	Raw	Rea				0
jooby	85,666	46.1%					Ful	Jav	Nty	Non	Lin	My	Lin	Raw	Rea				0
crystal	84,379	45.4%					Plt	Cry	Non	Non	Lin	Pg	Lin	Raw	Rea				0
kemal (postgresql)	83,906	45.2%					Ful	Cry	Non	Non	Lin	Pg	Lin	Mcr	Rea				0
urweb-mysql	82,917	44.6%					Ful	Ur	Ur/	Non	Lin	My	Lin	Mcr	Rea				0

- <https://www.techempower.com/benchmarks/>

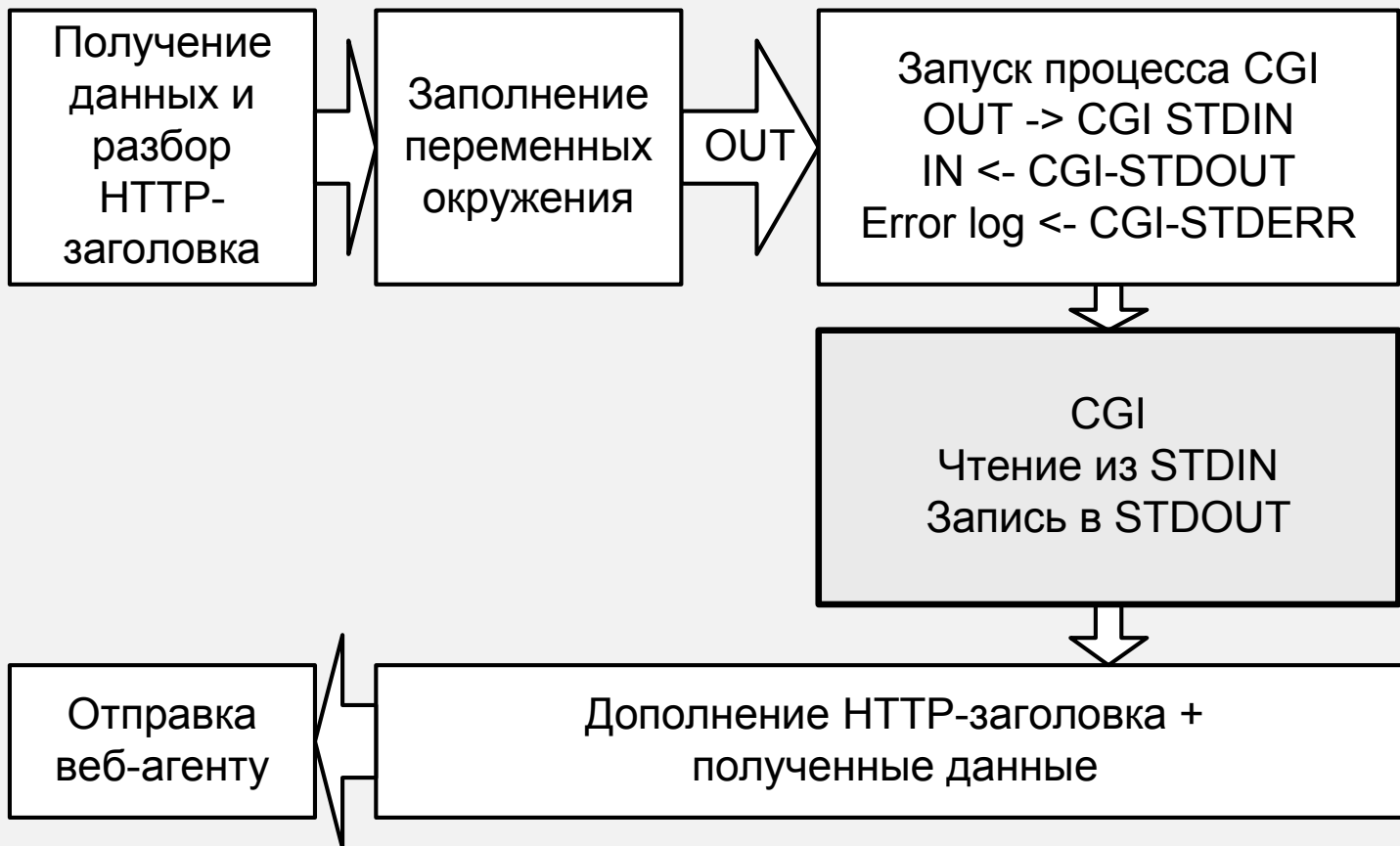


- Busybox_httpd
 - Используются для встраиваемых решений
- Специализированные веб-серверы
 - Маршрутизаторы

CGI. Принцип работы



06.10.2020



- <http://www.ietf.org/rfc/rfc3875>

CGI

Bash



06.10.2020

```
#!/bin/sh
```

```
echo "Content-type: text/html"
```

```
echo
```

```
echo "<html><body><pre>"
```

```
env
```

```
echo "</pre></body></html>"
```



```
#!/usr/bin/perl
```

```
print "Content-type: text/html\n\n";
```

```
print "<html><body><pre>";
```

```
exec 'env';
```

```
print "</pre></body></html>";
```

CGI Ruby



06.10.2020

```
#!/usr/bin/ruby
```

```
print "Content-type: text/html\n\n"
```

```
print '<html><body><pre>'
```

```
system 'env'
```

```
print '</pre></body></html>'
```

Фильтры и шаблоны



06.10.2020

- Microsoft ASP

```
<%@ LANGUAGE = VBScript %>
```

```
<%
```

```
Dim dtmTime, strServerName, strServerSoftware
```

```
dtmTime = Time()
```

```
strServerName = Request.ServerVariables("SERVER_NAME")
```

```
strServerSoftware = Request.ServerVariables("SERVER_SOFTWARE")
```

```
%>
```

```
<HTML><HEAD>
```

```
<SCRIPT LANGUAGE="JScript">
```

```
function showMsg() {
```

```
    var msg = "На веб-сервере <%= strServerName%> выполняется <%= strServerSoftware %>. Время на сервере: <%= dtmTime %>.";
```

```
    alert(msg);
```

```
}
```

```
</SCRIPT>
```

```
</HEAD><BODY>
```

```
<BUTTON onclick="showMsg()">Данные о сервере</BUTTON>
```

```
</BODY></HTML>
```

Фильтры и шаблоны PHP



06.10.2020

- 1995 - "Personal Home Page Tools (PHP Tools) version 1.0" - Rasmus Lerdorf
- 1997, PHP3 "PHP: Hypertext Preprocessor" (+ Zeev Suraski, Andi Gutmans)
- 2000, PHP 4 (Zend Engine 1.0)
- 2004, PHP 5 (Zend Engine 2.0)
-
- 2015, PHP 7 (Zend Engine 3.0)
-
- 2020, PHP 8
- <http://www.php.net/>

PHP

пример включения в код



06.10.2020

- file.php

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<head><meta charset=utf-8>
```

```
<title>PHP Test</title></head>
```

```
<body>
```

```
<?php
```

```
    echo 'Hello World';
```

```
?>
```

```
</body>
```

PHP. Пример синтаксиса



06.10.2020

```
$a = 'I am a';    // Запись значения в переменную $a
echo $a;          // Вывод переменной $a

$b = 'a';
echo $$b;         // Вывод переменной $a (дополнительный $ перед переменной $b)

echo ${a};        // Вывод переменной $a

function_name();  // Вызов функции function_name
$c = 'function_name';
$c();             // Вызов функции function_name,

$d = 'Class_name';
$obj = new Class_name; // Создание объекта класса Class_name
$obj = new $d();       // Создание объекта класса Class_name

$obj->b;           // Обращение к полю b объекта
$obj->c();          // Вызов метода c() объекта

$obj->${b};         // Обращение к полю a объекта, так как $b = 'a'
$obj->${c}();        // Вызов метода function_name() объекта, так как $c = 'function_name'
```

- <http://ru.wikipedia.org/wiki/PHP>

Особенности передачи данных



06.10.2020

- Строка запроса
 - В составе HTTP-заголовка QUERY_STRING
- Параметры формы
 - GET-запрос
 - В составе HTTP-заголовка QUERY_STRING
 - POST-запрос
 - После HTTP-заголовка
 - CONTENT_TYPE = application/x-www-form-urlencoded
- Файлы
 - Только POST. После HTTP-заголовка

CGI. Ruby

Параметры формы



06.10.2020

```
#!/usr/bin/env ruby
require 'cgi'
case ENV['REQUEST_METHOD']
when 'GET'
  cgi = CGI.new("html4")
  cgi.out {
    cgi.html {
      cgi.head { "\n" + cgi.title { "This Is a Test" } } +
      cgi.body { "\n" +
        cgi.form { "\n" +
          cgi.hr + cgi.h1 { "A Form: " } + "\n" +
          cgi.textarea("get_text") + "\n" + cgi.br + cgi.submit
        }
      }
    }
  }
when 'POST'
  cgi = CGI.new
  print 'Content-type: text/html' + "\n\n" + '<html><body><pre>'
  system 'env'
  print '<hr>' + cgi.params.inspect + '</pre></body></html>'
end
```

CGI Ruby

Передача файла



06.10.2020

```
<form method="POST" enctype="multipart/form-data" action="uploader.rb">
  <label>File:<input type="file" name="file" size="100"/></label> <br />
  <input type="submit" value="Go!" />
</form>
```

```
#!/usr/bin/env ruby
```

```
cgi = CGI.new
puts cgi.header
params = cgi.params
```

```
if params.has_key? 'file'
  file = params['file'].first
  server_file = 'files/' + file.original_filename
  File.open(server_file.untaint, 'w') do |f|
    f << file.read
  end
end
```

- <http://deathwarrior.wordpress.com/2009/12/17/uploading-files-through-ruby-cgi/>

Формирование данных для конкретного приложения



06.10.2020

```
#!/usr/bin/ruby
```

```
require 'cgi'
```

```
myfilename = 'test.xls'
```

```
f_data =<<'EOT'
```

```
Col1      Col2      Col3
```

```
Data1     Data2     Data3
```

```
EOT
```

```
CGI.new.out(
```

```
  "Content-Type" => 'application/vnd.ms-excel',
```

```
  "content-disposition" => "attachment; filename=#{myfilename}"
```

```
) { f_data }
```

CGI Ruby

Литература



06.10.2020

- <http://www.ruby-doc.org/stdlib-2.5.0/libdoc/cgi/rdoc/CGI.html#method-i-header>
- http://pleac.sourceforge.net/pleac_ruby/cgiprogramming.html
- <http://deathwarrior.wordpress.com/2009/12/15/ruby-cgis/>
- http://www.tutorialspoint.com/ruby/ruby_web_applications.htm
- <http://deathwarrior.wordpress.com/2009/12/17/uploading-files-through-ruby-cgi/>