



AJAX



Asynchronous Javascript and XML

# Для чего нужен AJAX

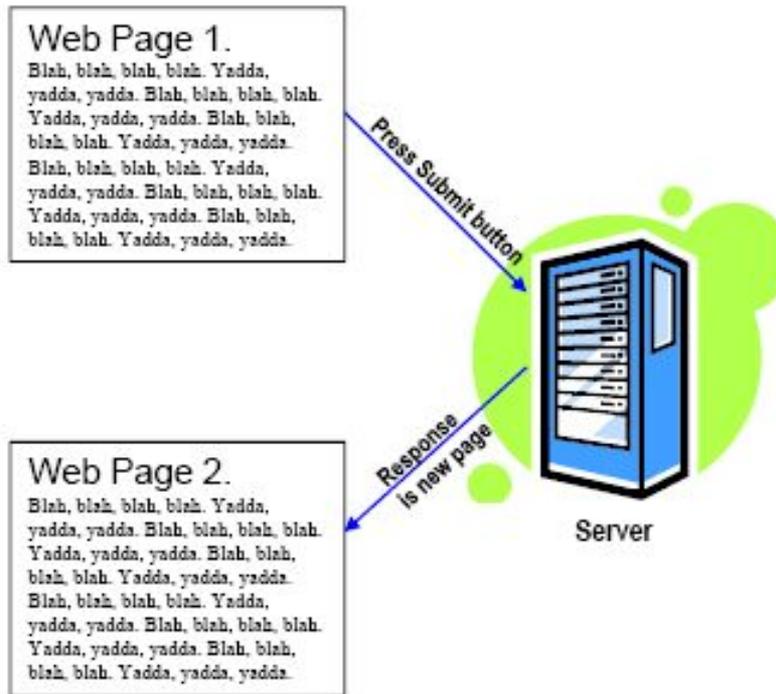
---

- Недостаточная функциональность HTTP и HTML
  - Не интерактивен
  - Нет частичных обновлений
- Альтернативы
  - Java Applets
    - Нет универсальной поддержки
    - Нет взаимодействия с HTML
  - стек технологий Flash в виде ActionScript 3, Adobe Flex и Flash Remoting составляет технологическую основу RIA (Rich Internet Applications) активно продвигаемых Macromedia (теперь часть Adobe)
  - Новые и еще не имеющие широкой поддержки
    - Microsoft Silverlight
    - JavaFX
    - Adobe AIR

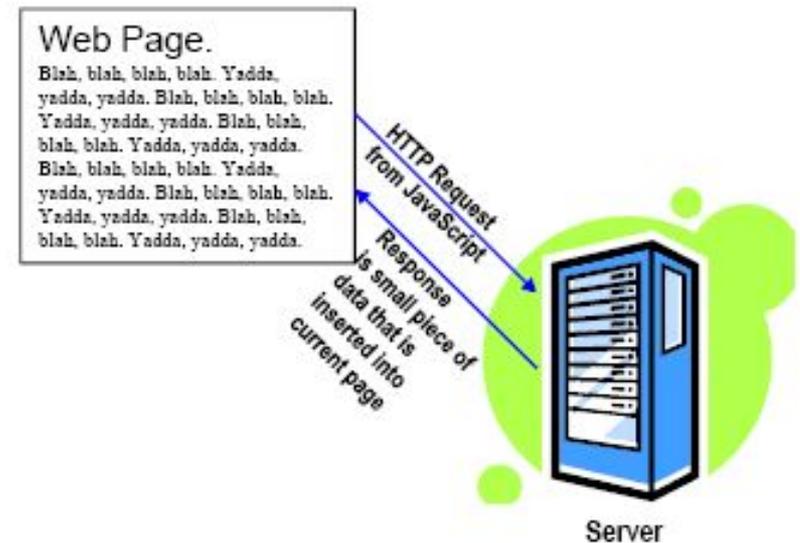


# Традиционные веб-приложения и AJAX

- **Traditional Web Apps:  
Infrequent Large Updates**



- **Ajax Apps:  
Frequent Small Updates**



# Основной процесс AJAX

---

## □ JavaScript

- Определение объекта для генерации HTTP-запросов
- Инициирование запроса
  - Получить объекта запроса
  - Определить анонимный обработчик ответа
    - И использовать его в качестве атрибута `onreadystatechange` запроса
  - Инициировать GET или POST запрос
  - Отправить данные
- Обработка ответа
  - Обработать `readyState = 4` и `HTTP status = 200`
  - Извлечь и обработать текст ответа с помощью `responseText` или `responseXML`
  - Что-то сделать с результатом

## □ HTML

- Загрузить JavaScript
  - Определить элемент управления для инициирования запроса
  - Определить ID для элементов ввода и вывода ответа
- 

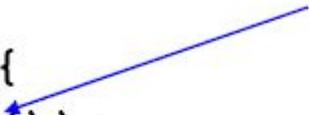


# Определение объекта запроса

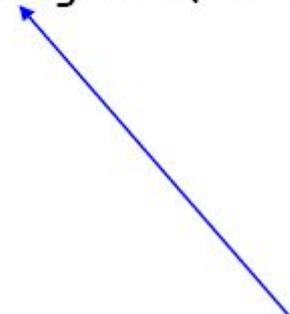
---

```
function getRequestObject() {  
    if (window.XMLHttpRequest) {  
        return(new XMLHttpRequest());  
    } else if (window.ActiveXObject) {  
        return(new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP"));  
    } else {  
        return(null);  
    }  
}
```

Version for Firefox, Netscape 5+,  
Opera, Safari, Mozilla, Chrome,  
Internet Explorer 7, and IE 8.



Version for Internet Explorer 5.5 and 6

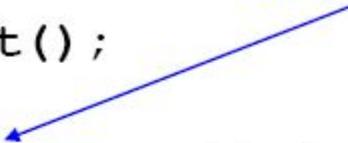


# Инициирование запроса

---

```
function sendRequest() {  
    var request = getRequestObject();  
    request.onreadystatechange =  
        function() { handleResponse(request) };  
    request.open("GET", "message-data.html", true);  
    request.send(null);  
}
```

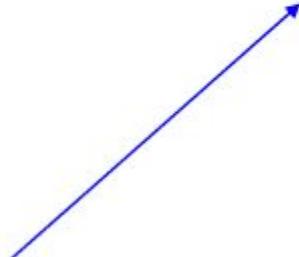
Code to call when server responds



URL of server-side resource. Must be on same  
server that page was loaded from.



POST data  
(always null for GET requests)



Don't wait for response  
(Send request asynchronously)



# Обработка ответа

---

```
function handleResponse(request) {  
    if (request.readyState == 4) {  
        alert(request.responseText);  
    }  
}
```

4 means response from server is complete  
(handler gets invoked multiple times –  
ignore the first ones)

Text of server response



# Особенности функций JavaScript

---

- На JavaScript можно передавать функции как аргументы
  - `function doSomethingWithResponse() { code }`
  - `request.onreadystatechange = doSomethingWithResponse;`
- Возможны анонимные функции
  - `var request = getRequestObject();`
  - `request.onreadystatechange =`
  - `function() { code-that-uses-request-variable };`
- В Java есть анонимные классы, но нет анонимных функций
- В C и C++ нет анонимных функций
- Анонимные функции (т.н. closures) широко используются в технологиях Lisp, Ruby, Scheme, C#, Python, Visual Basic, ML, PHP (as of 5.3), Clojure, Go и др.



# Функции в качестве аргументов

---

```
function square(x) { return(x * x); }  
function triple(x) { return(x * 3); }  
function doOperation(f, x) { return(f(x)); }
```

```
doOperation(square, 5); → 25
```

```
doOperation(triple, 10); → 30
```

```
var functions = [square, triple];
```

```
functions[0](10); → 100
```

```
functions[1](20); → 60
```



# Анонимные функции

---

```
function square(x) { return(x * x); }
```

```
square(10); → 100
```

```
(function(x) { return(x * x); })(10); → 100
```

```
function makeMultiplier(n) {  
  return(function(x) { return(x * n); });  
}
```

```
var factor = 5;
```

```
var f = makeMultiplier(factor);
```

```
f(3); → 15
```

```
factor = 500;
```

```
f(3); → 15
```

---



# Некорректный подход (с использованием глобальной переменной Request)

---

```
var request;

function getRequestObject() { ... }

function sendRequest() {
    request = getRequestObject();
    request.onreadystatechange = handleResponse;
    request.open("GET", "...", true);
    request.send(null);
}

function handleResponse() {
    if (request.readyState == 4) {
        alert(request.responseText);
    }
}
```



# Некорректный подход (с использованием глобальной переменной Request)

---

## □ Сценарий

- 2 кнопки, 2 обработчика: `function1` и `function2`
- `function1` получает данные с сервера в среднем 5 с
- `function2` – 1 с
- Пользователь нажимает кнопку 1 затем – кнопку 2 с интервалом около секунды

## □ Проблема

- `function1` при обращении к `request.responseText` получит текст ответа для `function2`

## □ Решение

- Использование анонимной функции с локальной копией объекта запроса



# Правильный подход

---

```
function getRequestObject() { ... }
```

```
function sendRequest() {  
    var request = getRequestObject();  
    request.onreadystatechange =  
        function() { handleResponse(request); };  
    request.open("GET", "...", true);  
    request.send(null);  
}
```

```
function handleResponse(request) {  
    ...  
}
```



# JavaScript код show-message.js

---

```
function getRequestObject() {
    if (window.XMLHttpRequest) {
        return(new XMLHttpRequest());
    } else if (window.ActiveXObject) {
        return(new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP"));
    } else {
        return(null);
    }
}

function sendRequest() {
    var request = getRequestObject();
    request.onreadystatechange =
        function() { handleResponse(request); };
    request.open("GET", "message-data.html", true);
    request.send(null);
}

function handleResponse(request) {
    if (request.readyState == 4) {
        alert(request.responseText);
    }
}
```

---



# HTML код show-message.html

---

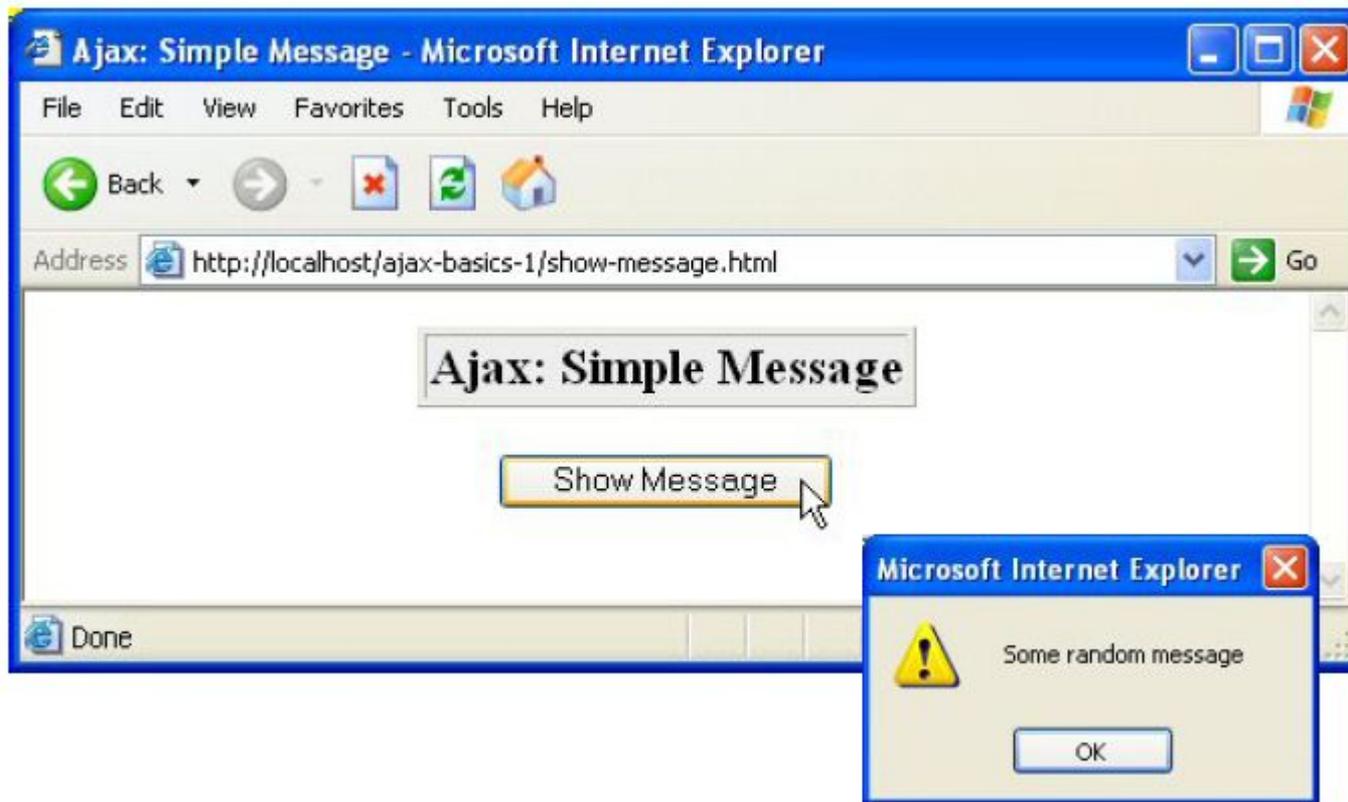
```
<!DOCTYPE html PUBLIC "..."  
    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">  
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">  
<head><title>Ajax: Simple Message</title>  
<script src="show-message.js"  
        type="text/javascript"></script>  
</head>  
<body>  
<center>  
<table border="1" bgcolor="gray">  
    <tr><th><big>Ajax: Simple Message</big></th></tr>  
</table>  
<p/>  
<input type="button" value="Show Message"  
        onclick="sendRequest()" />  
</center></body></html>
```



# message-data.html

---

- Some random message
- Результат:



# Взаимодействие сервлетом и динамическое изменение страницы

---

```
package coreservlets;
import ...

public class ShowTime extends HttpServlet {
    public void doGet(HttpServletRequest request,
                      HttpServletResponse response)
        throws ServletException, IOException {
        response.setHeader("Cache-Control", "no-cache");
        response.setHeader("Pragma", "no-cache");
        PrintWriter out = response.getWriter();
        Date currentTime = new Date();
        String message =
            String.format("It is now %tr on %tD.",
                          currentTime, currentTime);
        out.print(message);
    }
}
```

---



# Инициирование запроса

---

```
function ajaxResult(address, resultRegion) {  
    var request = getRequestObject();  
    request.onreadystatechange =  
        function() { showResponseText(request,  
                                        resultRegion); };  
    request.open("GET", address, true);  
    request.send(null);  
}
```



# Обработка ответа

---

```
function showResponseText(request, resultRegion) {  
    if ((request.readyState == 4) &&  
        (request.status == 200)) {  
        document.getElementById(resultRegion).innerHTML =  
            request.responseText;  
    }  
}
```



# HTML-КОД

---

```
...
<link rel="stylesheet"
      href="./css/styles.css"
      type="text/css"/>
<script src="./scripts/ajax-basics.js"
        type="text/javascript"></script>
...
<fieldset>
  <legend>Data from Servlet, Result Shown in HTML</legend>
  <input type="button" value="Show Server Time"
        onclick='ajaxResult("show-time", "timeResult1")' />
  <div id="timeResult1" class="ajaxResult"></div>
</fieldset>
...
```



# Результат

