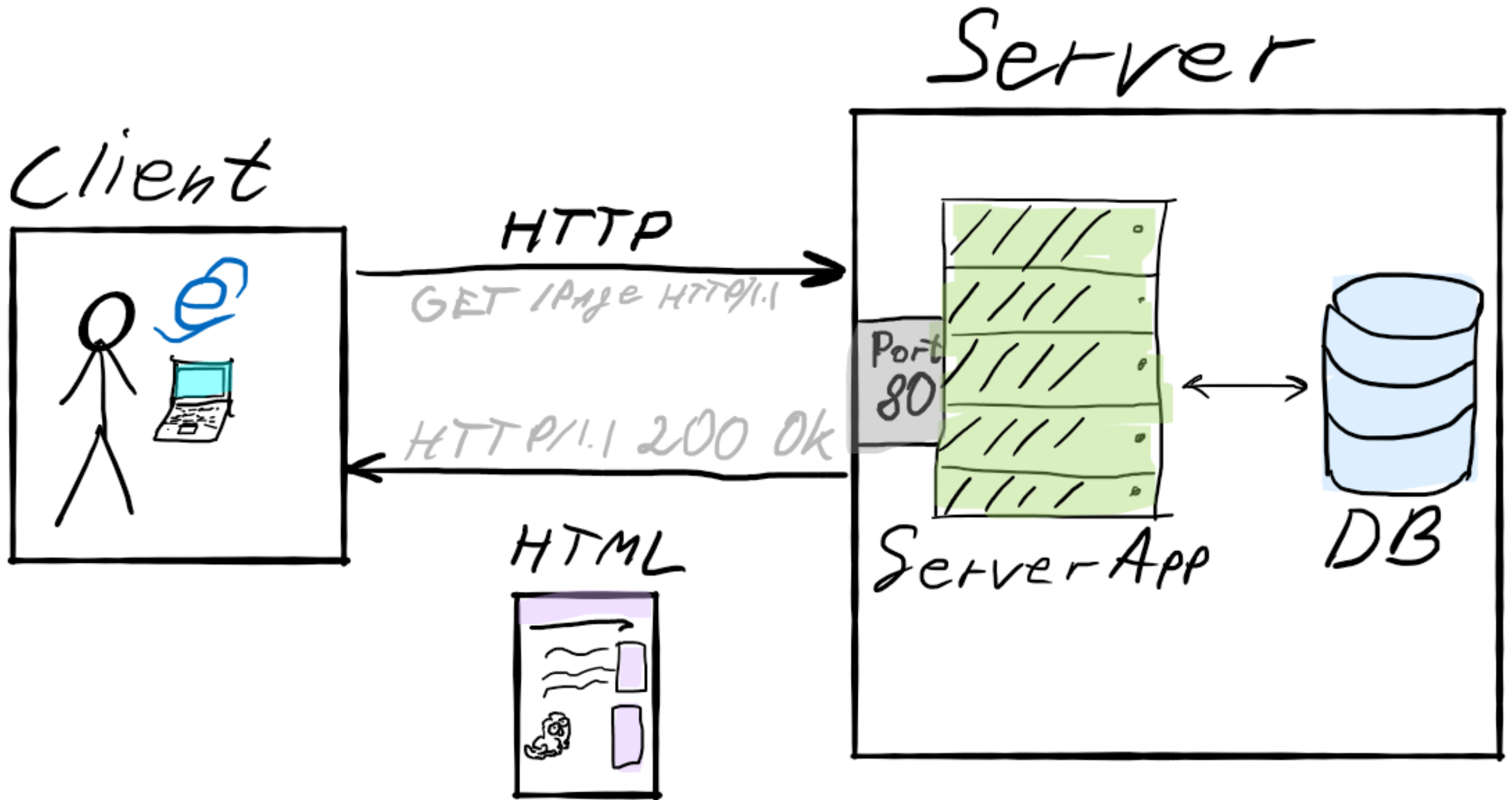


Лекция №6: AJAX

Web-программирование / ПГНИУ



Традиционный подход

- Каждый запрос – получение HTML документа
- Каждое действие пользователя – получение HTML
- Переход по ссылке или отправка HTML формы
- Аутентификация, фильтрация, поиск – обновление страницы
- Манипулирование данными – обновление страницы
- Время, трафик, нагрузка

AJAX

- Asynchronous Javascript and XML
- Подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с сервером
- Данные – не только HTML, а любые сериализованные или бинарные
- Не обязательно XML 😊
- Официально термин появился в 2005 году
- Фактически технологии позволяли реализовывать в 1998

Суть подхода

- Загружается основной HTML документ, включая скрипты и некоторые данные
- Некоторые действия приводят к загрузке новых данных на страницу или выполнению действий на сервере (асинхронно)
- Страница обновляется без перезагрузки
- Сама страница (URL) не меняется

Client



GET /mails

Server

Render page

POST /mail

JSON {text}

HTML  with {ID, text}

Save mail
Render mail's HTML
or
return mail data

DELETE /mail/2

delete mail

200 OK

XHR

- XMLHttpRequest
- API браузера, который предоставляет клиенту функциональность для обмена данными между клиентом и сервером
- Не обязательно XML 😊
- Появился в 2000 г. (Microsoft)
- Также поддерживает file и ftp протоколы

```
// Defined load event handler
function loaded() {
    console.log(this.status, this.statusText);
    console.log(this.responseText);
    console.log(this.responseText);
    console.log(this.response);
}

// Create Request Object
const xhr = new XMLHttpRequest();

// Set Success Load Event Handler
// xhr.onload = loaded;
xhr.addEventListener('load', loaded.bind(xhr));
// Other Events:
// abort, error, loadend, loadstart, progress, timeout

//      Method,  Url,                                     isAsync
xhr.open('get', 'https://jsonplaceholder.typicode.com/todos/1', true);

// Set Headers
xhr.setRequestHeader('header', 'value')

// Send the request
const data = null;
xhr.send(data);
```


Fetch API

- Интерфейс для получения ресурсов
- Promise-based
- Не такой гибкий, как XMLHttpRequest
- Простой и удобный

```
// Simple Promise
fetch('https://jsonplaceholder.typicode.com/todos/1')
  .then((response) => response.json())
  .then(data => console.log(data));

// With Async / Await
const response = await fetch('https://jsonplaceholder.typicode.com/todos/1');
const data = await response.json();

// More Params
await fetch(url, {
  method: 'POST',
  credentials: 'same-origin',
  headers: {
    'Content-Type': 'application/json',
  },
  body: JSON.stringify(data),
  // mode, cache, redirect, referrer...
});
```

API

- На серверной части появляются endpoints, которые не возвращаются HTML документ, а обрабатывают запрос
- Данные могут быть любые, а не только GET/POST HTML Form
- Сервер может вернуть часть HTML, сериализованные данные, бинарные данные или информацию об успешном/неуспешном выполнении запроса

Схема API

- Требуется определить схему, протокол общения с API
- Универсальной - не существует
- Определяется набор (и формат) конечных точек,
- схема запроса и ответа: структура, формат (в т.ч. сериализации)
- статус ответа (успешный, ошибка).
- Способ документирования?

RESTFull API

- **Representational State Transfer**
- Архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети
- Управление ресурсами в оптимальной и простой архитектуре
- Альтернатива RPC (Remote Procedure Calling)
- Стиль, а не стандарт

Требования к REST API

1. Client-Server
2. Stateless - Отсутствие состояния
3. Cache - Кэширование
4. Uniform Interface - Единообразие интерфейса
5. Layered System - Слои

REST: Uniform Interface

- Resources and Resource Identifiers - Идентификация ресурсов (например, с URI)
- Representations - Манипуляция ресурсами через представление
- Self-descriptive messages - Самоописываемые сообщения, сообщения содержат описания о том, как работать с ресурсом
- HATEOAS - Hypermedia as the Engine of Application State, всё есть гипермедиа

Популярное понимание REST

- Используем HTTP
 - URI, path для идентификации
 - Заголовки для описания сообщений
 - Методы определяют действие
 - HTTP ответ, код для описания типа ответа

```
GET    /users/1/posts
GET    /users/1/posts/1
POST   /users/1/posts
PUT    /users/1/posts/1
PATCH /users/1/posts/1
DELETE /users/1/posts/1
```


JSON-RPC

RPC с описанием вызываемого метода и его параметров в формате JSON.

```
{"jsonrpc": "2.0", "method": "subtract", "params": [42, 23], "id": 1}
```

```
{"jsonrpc": "2.0", "result": 19, "id": 1}
```

JSON:API

Спецификация построения API

```

{
  "links": {
    "self": "http://example.com/articles",
    "next": "http://example.com/articles?page[offset]=2",
    "last": "http://example.com/articles?page[offset]=10"
  },
  "data": [{
    "type": "articles",
    "id": "1",
    "attributes": {
      "title": "JSON:API paints my bikeshed!"
    },
    "relationships": {
      "author": {
        "links": {
          "self": "http://example.com/articles/1/relationships/author",
          "related": "http://example.com/articles/1/author"
        },
        "data": { "type": "people", "id": "9" }
      },
      "comments": {
        "links": {
          "self": "http://example.com/articles/1/relationships/comments",
          "related": "http://example.com/articles/1/comments"
        },
        "data": [
          { "type": "comments", "id": "5" }
        ]
      }
    }
  }],
  "links": {
    "self": "http://example.com/articles/1"
  }
}, {
  "type": "people",
  "id": "9",
  "attributes": {
    "firstName": "Dan",
    "lastName": "Gebhardt",
    "twitter": "dgeb"
  },
  "links": {
    "self": "http://example.com/people/9"
  }
}, {
  "type": "comments",
  "id": "5",
  "attributes": {
    "body": "First!"
  },
  "relationships": {
    "author": {
      "data": { "type": "people", "id": "2" }
    }
  },
  "links": {
    "self": "http://example.com/comments/5"
  }
}
}

```

GraphQL

- Query Language for API - Язык запросов к API
- Позволяет описывать типы данных и связь между ними (граф)
- Позволяет делать запросы к этому графу, указывая, какие данные и их части нужны
- Разработан Facebook в 2012

```
{
  posts {
    id
    title
    text
    author {
      name
      avatar
    }
    comments {
      author {
        name
        avatar
      }
      likes {
        totalCount
      }
    }
  }
}
```

Тестирование API

- Инструменты отладки в браузере
- Инструменты отладки запросов в IDE
- Insomnia (Desktop)
- Postman (Desktop)
- Postwomen (Web)

Swagger

- OpenAPI Specification
- Описание API
- Документирование
- Генерация клиента или сервиса
- Тестирование
- Стандартизация

CORS

- Cross-Origin Resource Sharing
- Кросс-доменные запросы
- Сервер в заголовках указывает набор источников, которым он доверяет

Ссылки

- XHR:
 - <https://learn.javascript.ru/xmlhttprequest>
 - <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/XMLHttpRequest>
- Fetch:
 - <https://learn.javascript.ru/fetch>
 - https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/Fetch_API/Using_Fetch

Ссылки

- REST (original):
https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm
- <https://www.jsonrpc.org>
- <https://jsonapi.org>
- <https://grpc.io/docs/languages/web/basics/>
- <https://graphql.org>

Ссылки

- Инструменты:
 - <https://www.getpostman.com>
 - <https://insomnia.rest>
 - <https://postwoman.io>
- CORS: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/HTTP/CORS>
- <https://swagger.io>

In the next episode

Современный Front-end