

Лекция 14. Веб-Сервисы

- Сервисная архитектура
 - WS, WSDL
 - Протоколы SOAP, REST, GraphQL
- Средства для работы с сервисами
 - Примеры сервисов
 - Google API, Yandex API, ...



Архитектура приложений



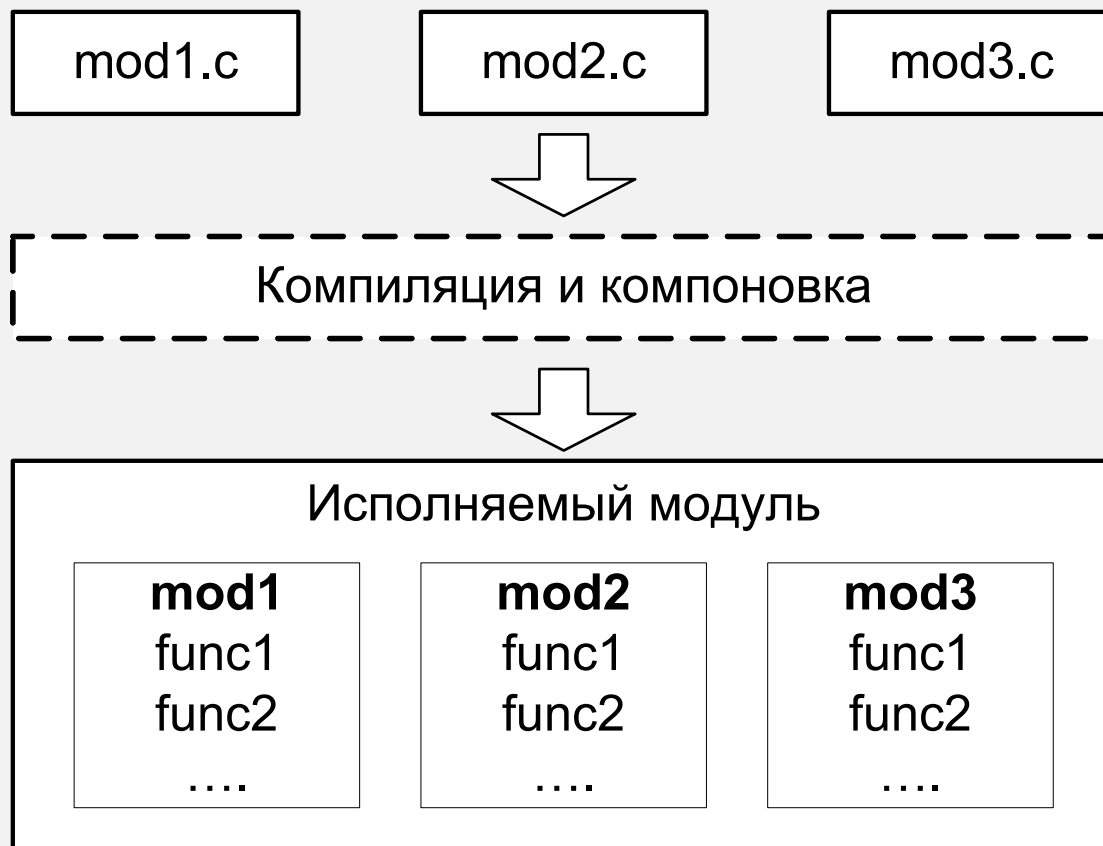
07.12.2021

- Монолитная
- Модульная
- Клиент-серверная
- Многоуровневая
- Распределенная
-

Монолитное приложение



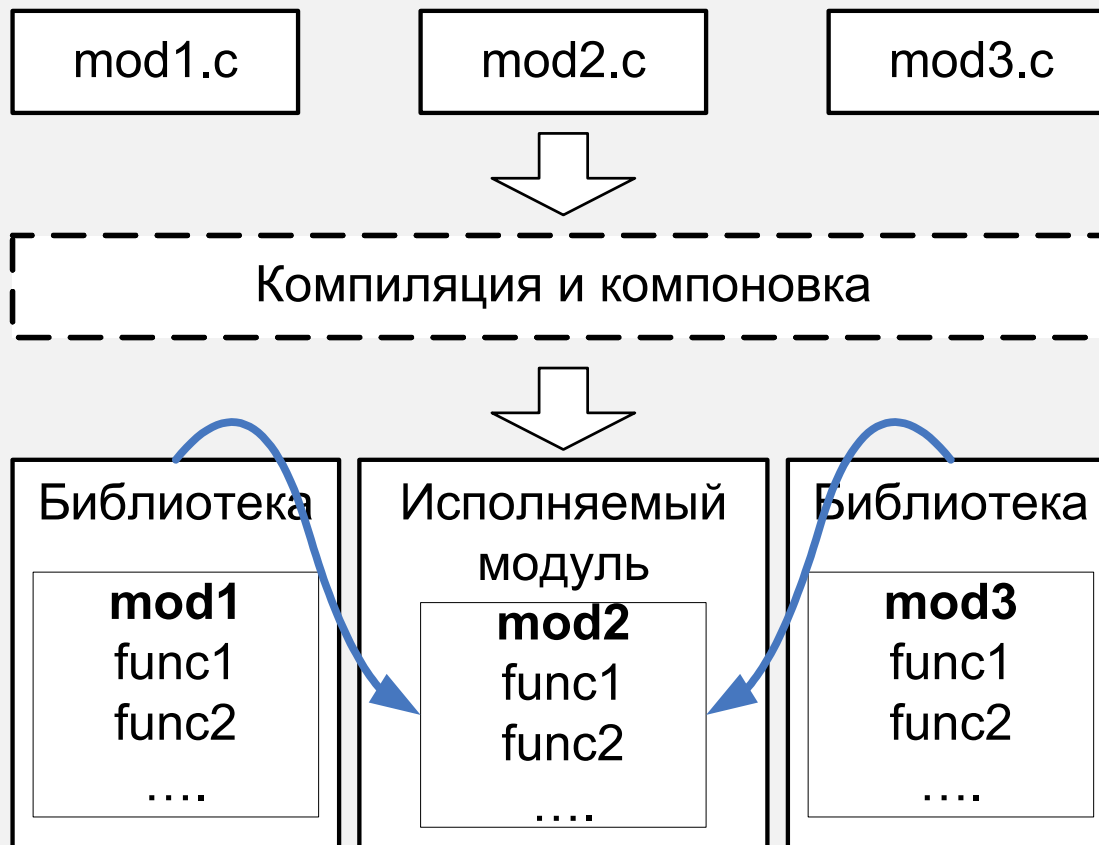
07.12.2021



Приложение с динамическими библиотеками



07.12.2021

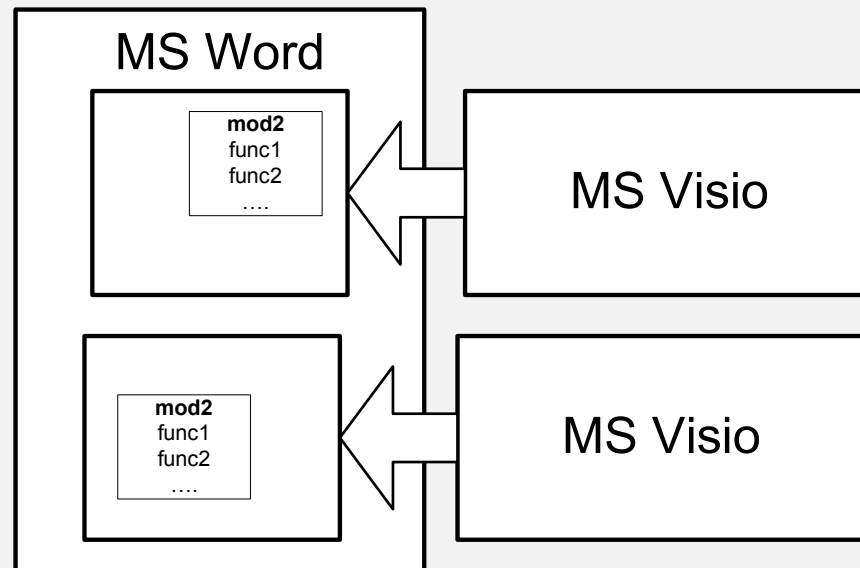


Microsoft OLE, COM, ActiveX



07.12.2021

- OLE (Object Linking and Embedding)
- COM (Component Object Model)
- ActiveX

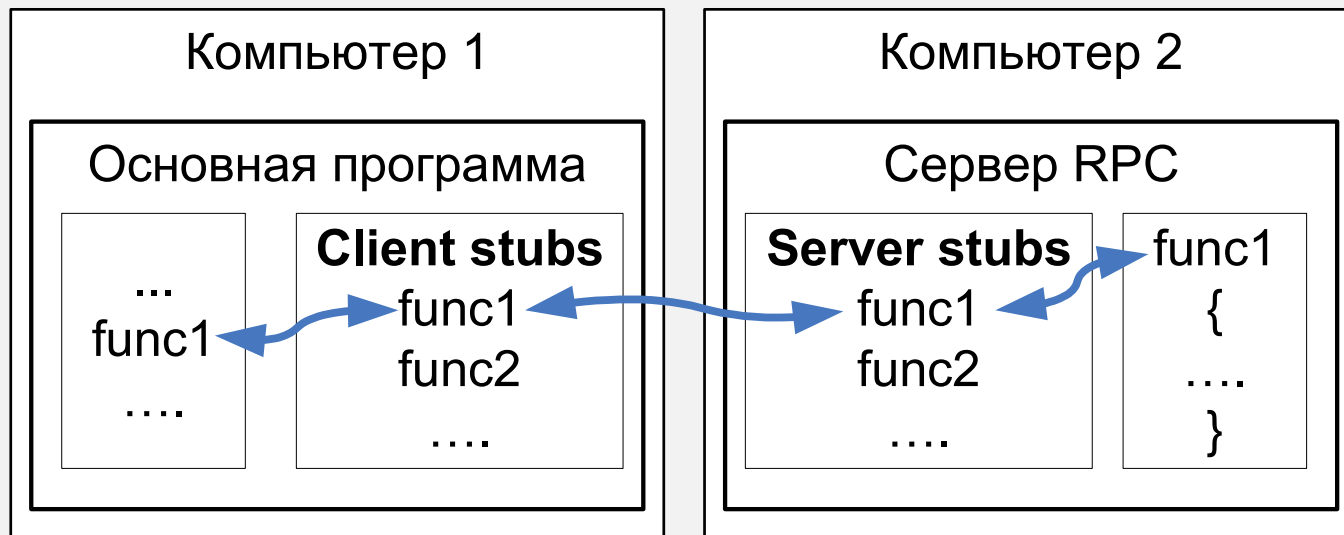


Remote Procedure Call (RPC)



07.12.2021

- Механизм удалённого вызова процедур



Remote Procedure Call (RPC)



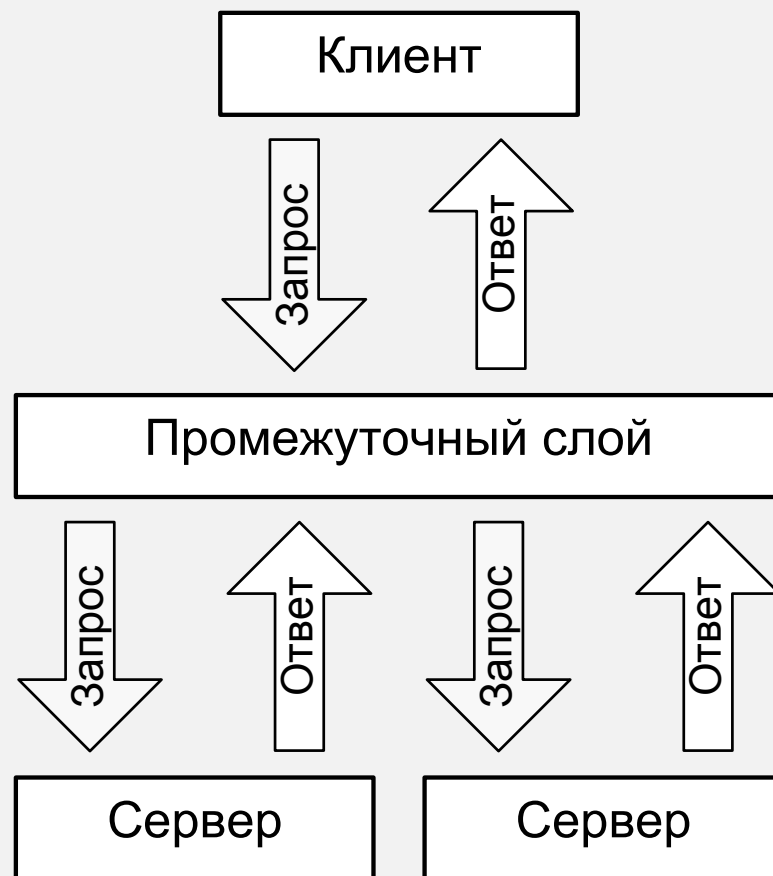
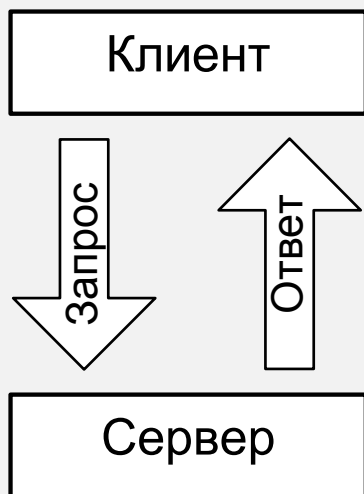
07.12.2021

- Java RMI
- XML-RPC
- JSON-RPC
- SOAP
- CORBA
- Distributed Ruby (DRb)
- Microsoft .NET Remoting
- Microsoft DCOM
- Google Protocol Buffers
- ...

Клиент-сервер



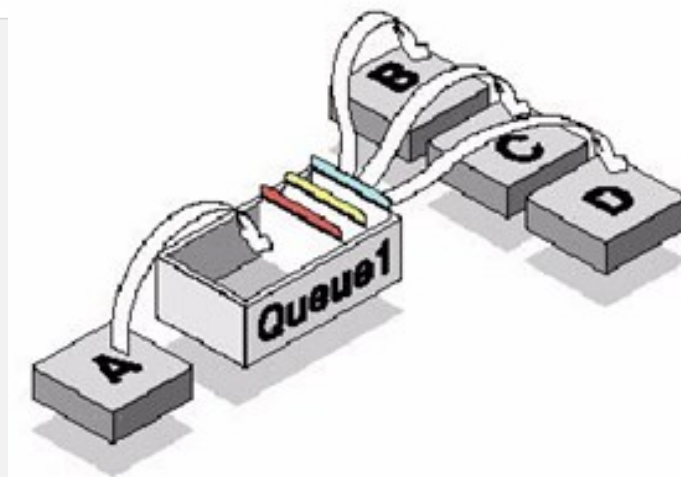
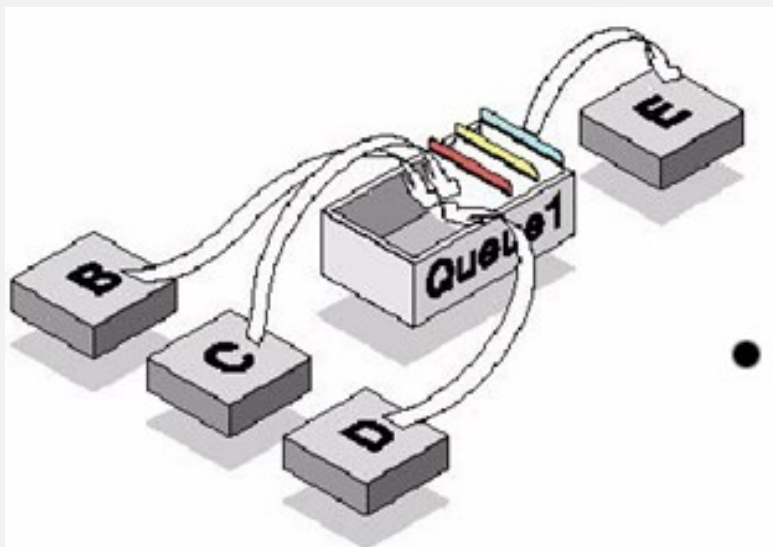
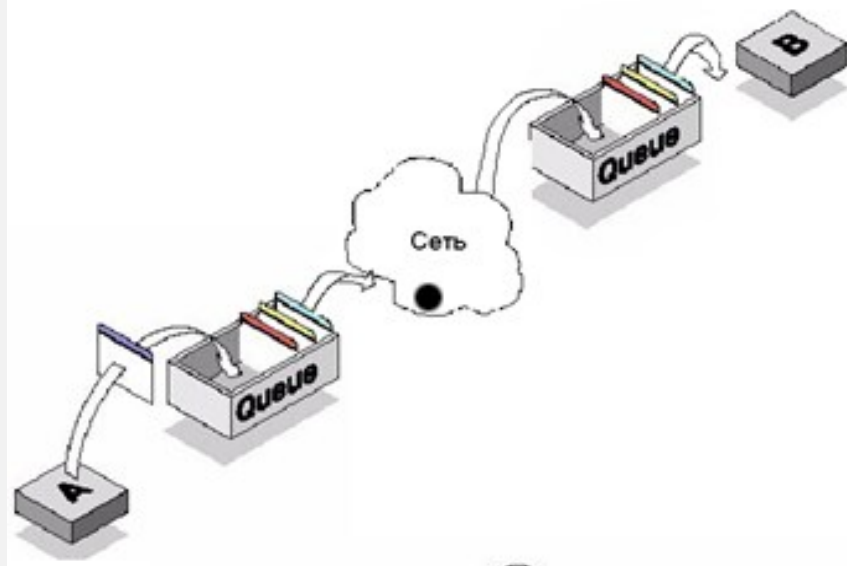
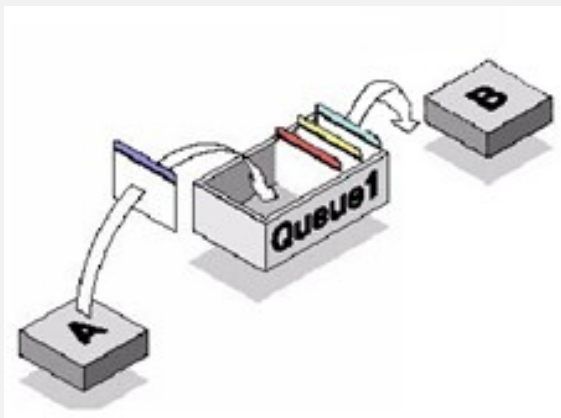
07.12.2021



Очереди сообщений AMQP, JMS,...



07.12.2021

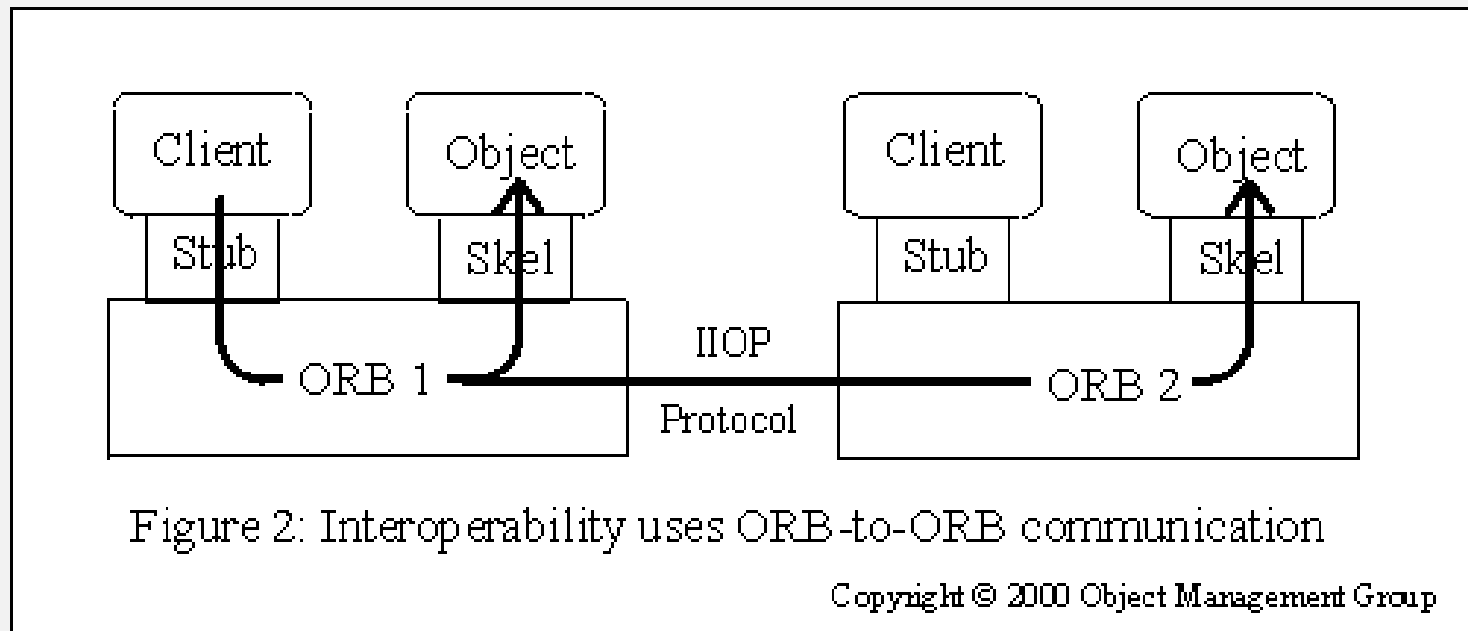


Common Object Request Broker Architecture (CORBA)



07.12.2021

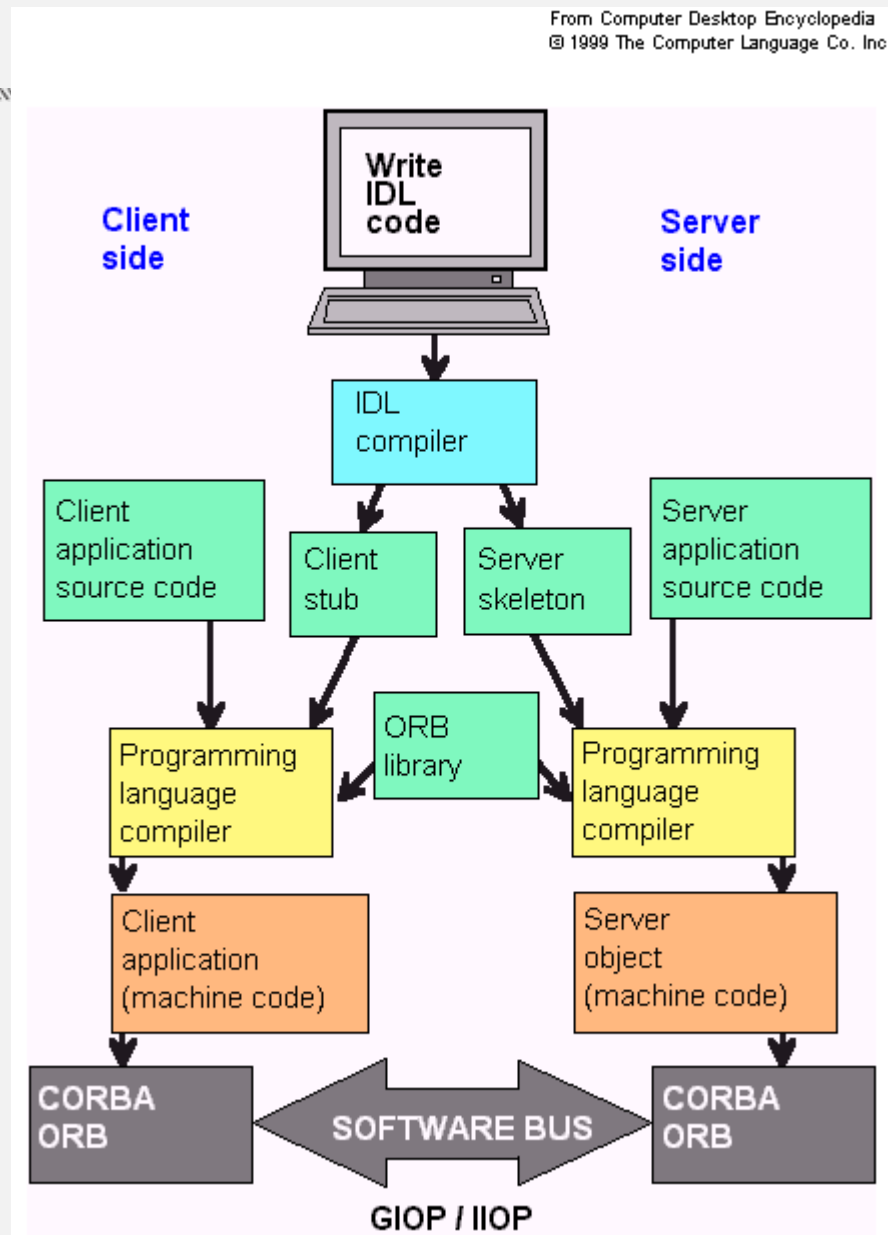
- Object Management Group (OMG) 1991
- ...
- <http://www.omg.org/gettingstarted/corbafaq.htm>



CORBA



07.12.2021



Сервисно-ориентированная архитектура



07.12.2021

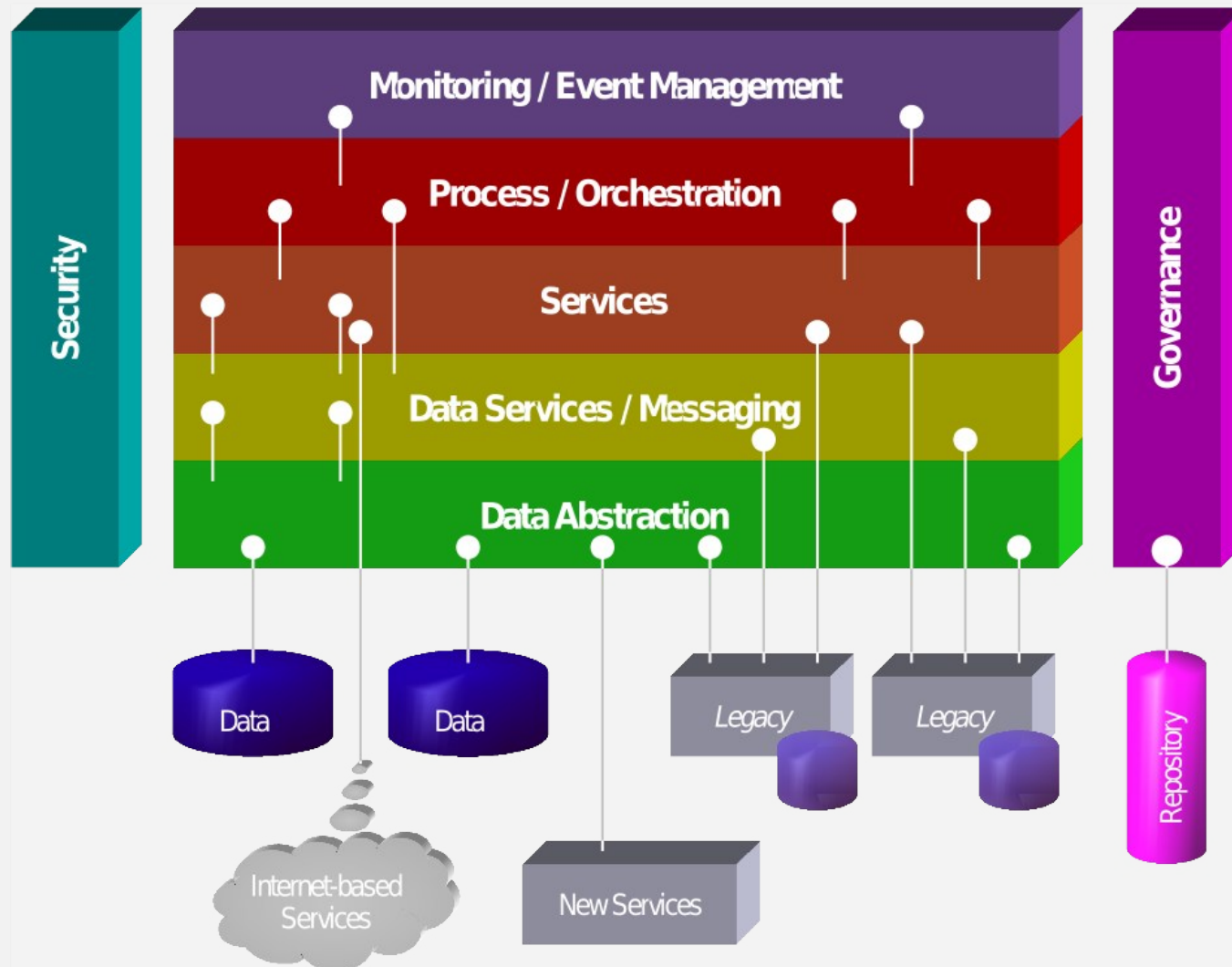
- W3C: «Набор вызываемых компонентов, описания интерфейсов которых могут быть опубликованы и обнаружены.»
- IBM: «Набор архитектурных принципов, шаблонов и критериев, учитывающих такие характеристики, как модульность, инкапсулированность, слабая связанность, разделение интересов, многократность использования, компонуемость и единство реализации.»
- <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-soa-enterprise1/>
- <http://www.ibm.com/developerworks/ru/webservices/newto/>
- <http://www.w3.org/TR/ws-gloss/>

SOA

Service Oriented Architecture



07.12.2021



- SOA meta-model, The Linthicum Group, 2007



- Simple Object Access Protocol
Microsoft 1998.
Dave Winer, Don Box, Bob Atkinson, and Mohsen Al-Ghosein
- Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1
W3C Note 08 May 2000
- SOAP Version 1.2
W3C Recommendation (Second Edition) 27 April 2007

SOAP



07.12.2021

POST /InStock HTTP/1.1

Host: www.example.org

Content-Type: application/soap+xml; charset=utf-8

Content-Length: 299

SOAPAction: "http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<soap:Envelope xmlns:soap="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope">
```

```
  <soap:Header>
```

```
  </soap:Header>
```

```
  <soap:Body>
```

```
    <m:GetStockPrice
```

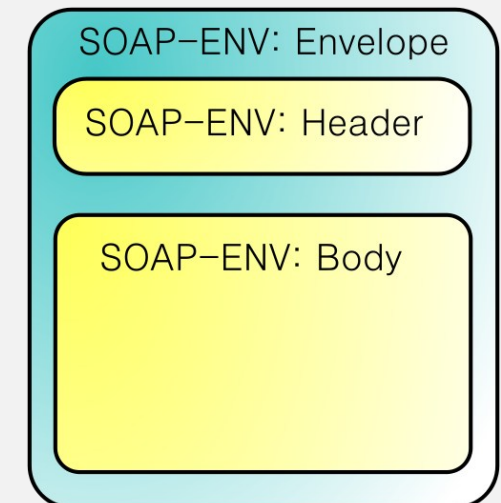
```
      xmlns:m="http://www.example.org/stock">
```

```
      <m:StockName>IBM</m:StockName>
```

```
    </m:GetStockPrice>
```

```
  </soap:Body>
```

```
</soap:Envelope>
```



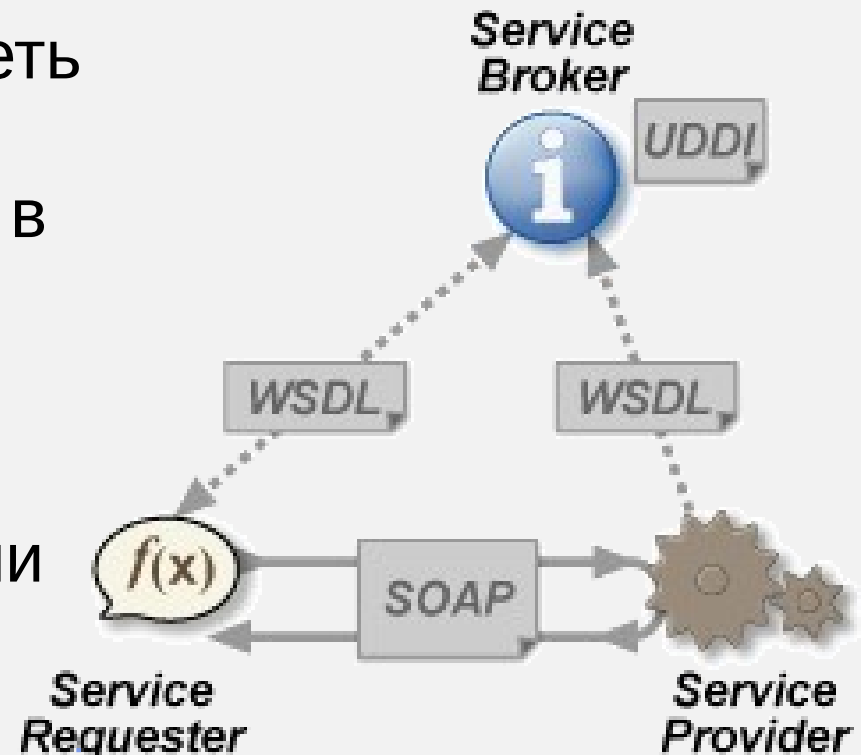
- <http://en.wikipedia.org/wiki/SOAP>

W3C WS Web service



07.12.2021

- Программная система, разработанная для межмашинного взаимодействия через сеть
- Интерфейс представлен в машиночитаемой форме WSDL
- Взаимодействие по протоколу SOAP данными в формате XML



- http://en.wikipedia.org/wiki/Web_service



- Universal Description, Discovery and Integration
- Директория для хранения информации о веб-сервисах
- Директория для хранения WSDL-интерфейсов веб-сервисов
- <https://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/doc/tcspecs.htm>

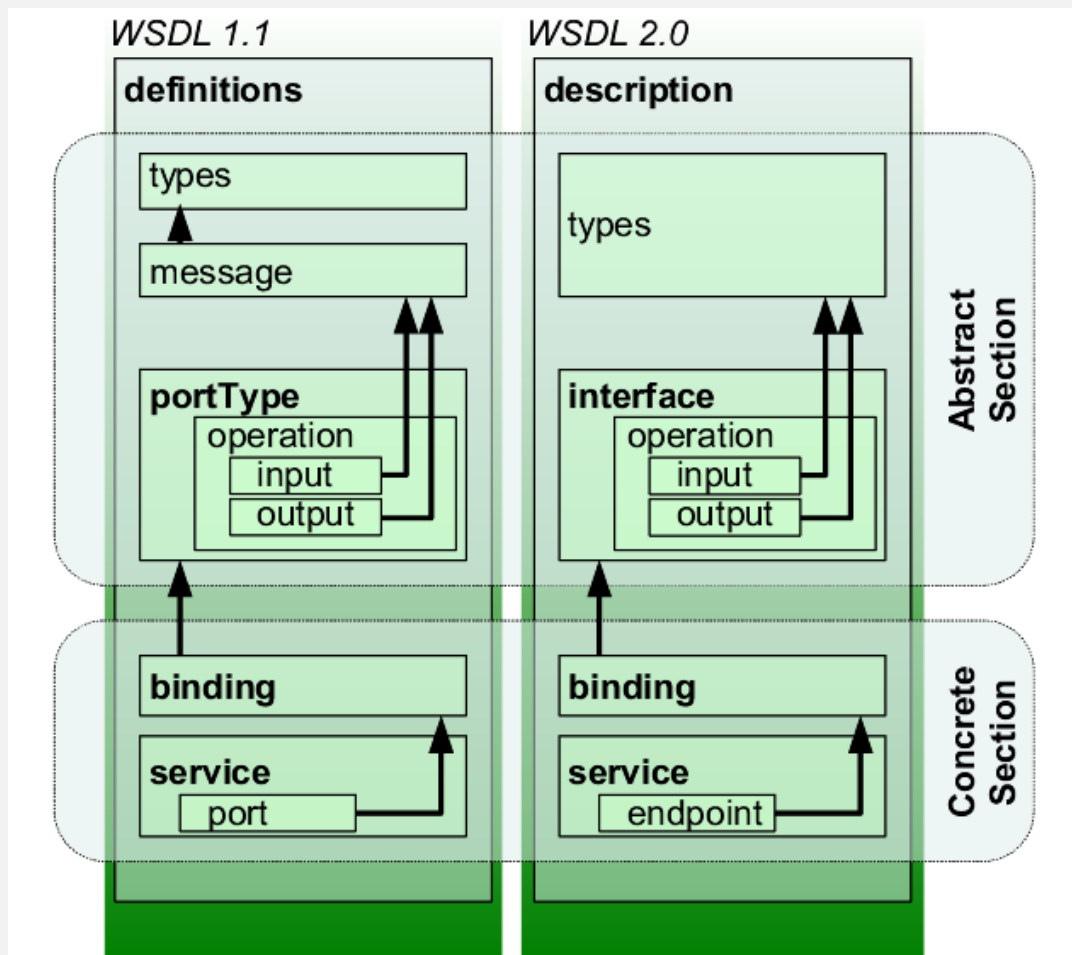
WSDL

Web Services Description Language



07.12.2021

- Язык описания веб-сервисов на основе XML



WSDL

Пример описания



07.12.2021

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<description xmlns="http://www.w3.org/ns/wsd"
  xmlns:tns="http://www.tmsws.com/wsd20sample"
  xmlns:whhttp="http://schemas.xmlsoap.org/wsd/http/"
  xmlns:wsoap="http://schemas.xmlsoap.org/wsd/soap/"
  targetNamespace="http://www.tmsws.com/wsd20sample">

<types>
  <xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
    xmlns="http://www.tmsws.com/wsd20sample"
    targetNamespace="http://www.example.com/wsd20sample">
```

WSDL

продолжение



07.12.2021

```
<xs:element name="request">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="header" maxOccurs="unbounded">
        <xs:complexType>
          <xs:simpleContent>
            <xs:extension base="xs:string">
              <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
            </xs:extension>
          </xs:simpleContent>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="body" type="xs:anyType" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="method" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="uri" type="xs:anyURI" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```



```
<xs:element name="response">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="header" maxOccurs="unbounded">
        <xs:complexType>
          <xs:simpleContent>
            <xs:extension base="xs:string">
              <xs:attribute name="name" use="required"/>
            </xs:extension>
          </xs:simpleContent>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="body" type="xs:anyType" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="status-code" type="xs:anySimpleType" use="required"/>
    <xs:attribute name="response-phrase" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
</types>
```

Инструменты для работы с SOAP



07.12.2021

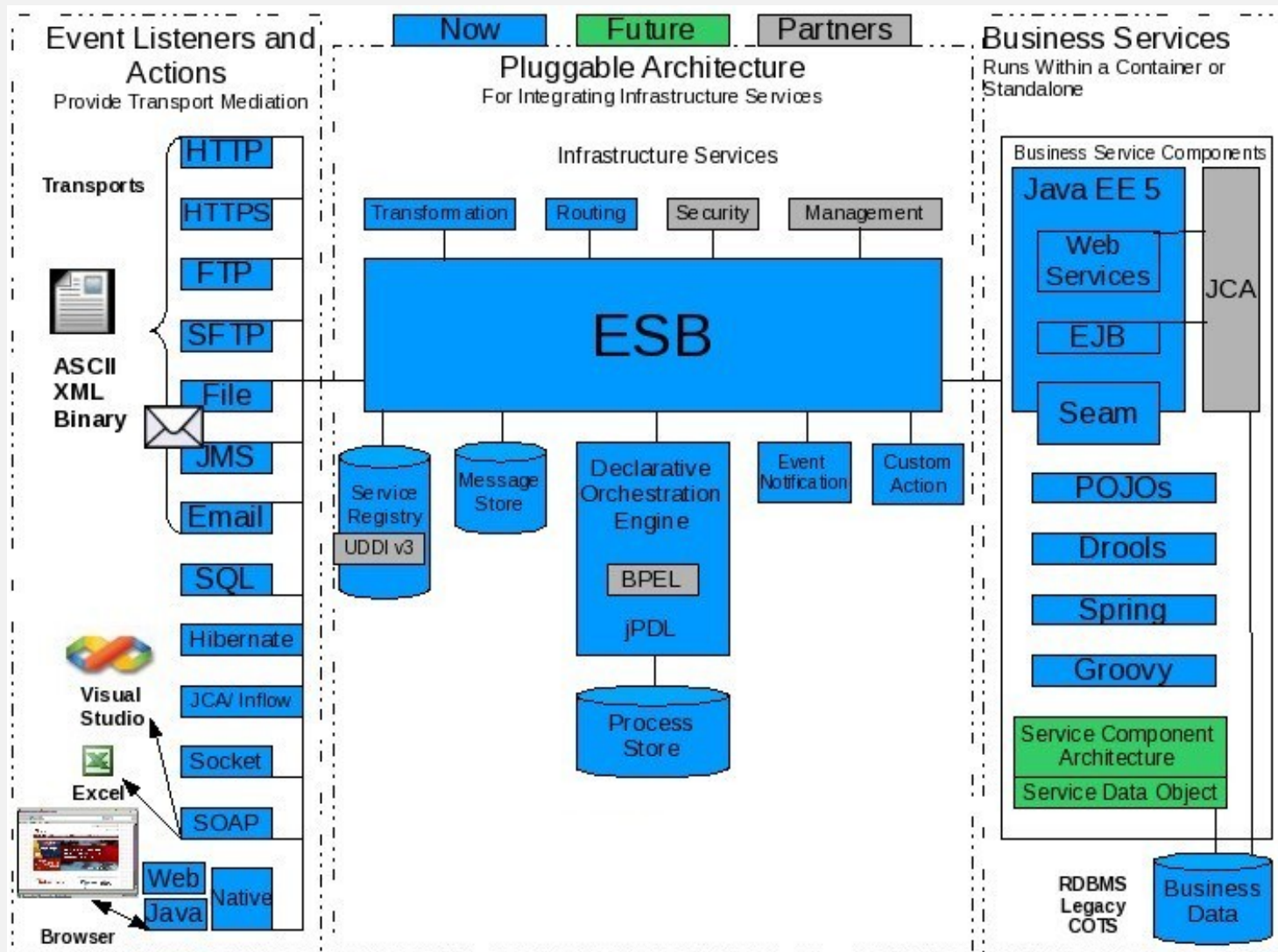
- gSoap – генератор интерфейсов сервера и клиента
 - C, C++
- Ruby
 - SOAP4R
 - Savon

Enterprise Service Bus (ESB)

Шина предприятия jBoss ESB



07.12.2021





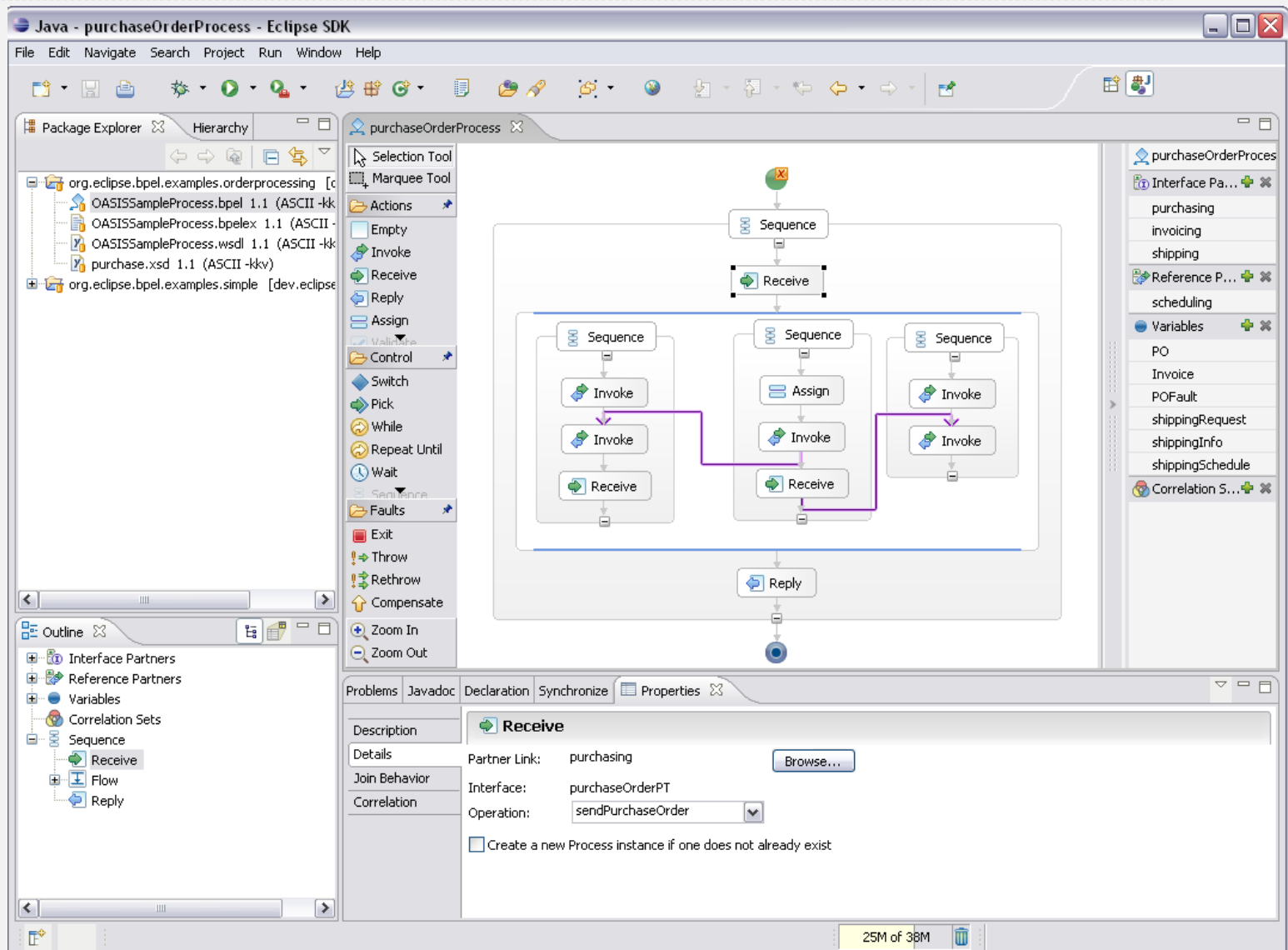
- Web Service Choreography – описание протокола взаимодействия веб-сервисов между собой
 - **BPML -> BPMN** (Business Process Model and Notation)
- Orchestration – описание внешнего взаимодействия, бизнес-процессов в целом
 - **BPEL** (Business Process Execution Language)

BPEL Designer Project

<http://www.eclipse.org/bpel/>



07.12.2021



Протокол REST

Representational state transfer



07.12.2021

- RESTful web API
 - Базовый URL сервиса имеет вид `http://example.com/resources/`
 - Форматы данных XML, JSON, HTML,...
 - Поддерживаются HTTP-методы (GET, PUT, POST, DELETE)
 - API является гипертекст-ориентированным
 - Поддерживаются операции CRUD (Create, Read, Update, Delete)
 - Легковесный механизм, по сравнению с SOAP
 - Нет встроенного контроля данных!

Ruby REST

пример: resources :photos



07.12.2021

HTTP Verb	Path	action	used for
GET	/photos	index	Отобразить всё
GET	/photos/new	new	Получить форму создания
POST	/photos	create	Создать фото
GET	/photos/:id	show	Отобразить фото :id
GET	/photos/:id/edit	edit	Получить форму редактирования для :id
PUT	/photos/:id	update	Обновить фото :id
DELETE	/photos/:id	destroy	Удалить фото :id

GraphQL

Язык запросов для API



07.12.2021

- <http://graphql.org/>
- <https://github.com/graphql/graphql>
- Основное назначение
 - Создание стандарта языка запросов из информационных сервисов (например Facebook)
 - Создание инфраструктуры для машинного потребления информации
- Отличия от REST API
 - Одна точка входа
 - Расширяемый язык запросов
 - Вместо ресурса REST – обработчик функции

GraphQL

Пример запроса



07.12.2021

See <http://graphql.org/>

- Describe your data

```
type Project {  
  name: String  
  tagline: String  
  contributors: [User]  
}
```

- Ask for what you want

```
{  
  project(name:  
    "GraphQL") {  
    tagline  
  }  
}
```

- Get predictable results

```
{  
  "project": {  
    "tagline": "A query  
    language for APIs"  
  }  
}
```

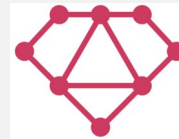
GraphQL

Пример обработчика запроса на Ruby



07.12.2021

- <http://graphql.org/code/>
- <https://github.com/rmosolgo/graphql-ruby>



```
require 'graphql'
```

```
QueryType = GraphQL::ObjectType.define do  
  name 'Query'  
  field :hello do  
    type types.String  
    resolve -> (obj, args, ctx) { 'Hello world!' }  
  end  
end
```

```
Schema = GraphQL::Schema.define do  
  query QueryType  
end
```

```
# run test query  
puts Schema.execute('{ hello }')
```



- Web 2.0
- Используются веб-сервисы. Обычно используют REST-протокол
- Для встраивания в веб-приложения предоставляют библиотеку на Javascript
- Mashups
 - Гибридные веб-приложения, коллажи
 - <http://www.openmashup.org/> (закрыт)
 - <https://www.mashape.com/explore> (закрыт)

Mashup (web application hybrid)



07.12.2021

- Приложения, использующие данные из нескольких веб-источников.
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_\(web_application_hybrid\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_(web_application_hybrid))
Пример: наложение данных на карту
- Инструменты для создания коллажей
 - <https://dlvrit.com>
 - <https://github.com/cantino/huginn> (сбор информации)
 - <https://github.com/superfeedr/superpipes> (ленты)
 - <http://pipes.yahoo.com/pipes>, <http://www.popfly.ms/> (discontinued)
 - ...
- <http://www.osp.ru/os/2008/09/5714552/>

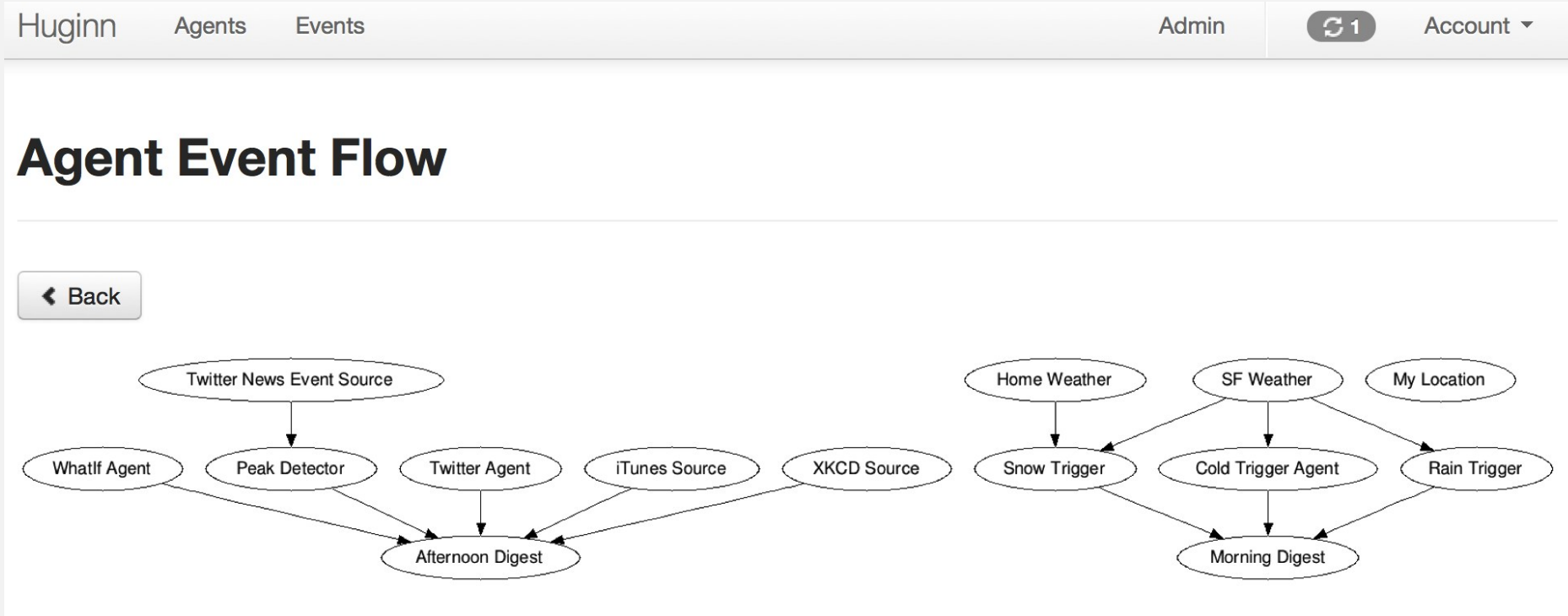
Huginn

Custom automated tasks



07.12.2021

- <https://github.com/cantino/huginn>



Широко используемые WEB API



07.12.2021

- Google API
 - <https://developers.google.com/apis-explorer/>
- Yandex API
 - <http://api.yandex.ru/>
- Yahoo API
 - <http://developer.yahoo.com/everything.html>
- Facebook API
 - <http://developers.facebook.com/docs/reference/apis/>
- ВКонтакте API
 - <http://vk.com/developers.php>
- IBM
 - <http://www.ibm.com/marketplace/>

[Поделиться...](#)



[API Яндекс.Карт](#)

Используйте карты Яндекса на своем сайте, создавайте собственные карты, схемы проезда, геоинформационные сервисы.



[API Яндекс.Директа](#)

Разрабатывайте приложения для управления рекламными кампаниями, контроля бюджета, получения отчетов.



[«Поделиться» в соцсетях](#)

Добавьте на сайт или в блог кнопки для быстрой публикации ссылок на ваш контент.



[Yandex Map Kit](#)

Встраивайте Яндекс.Карты в ваши мобильные приложения для платформ Android, iOS и Windows Phone.



[API Яндекс.Метрики](#)

Управляйте счетчиками, анализируйте поведение пользователей и эффективность рекламных кампаний.



[API Поиска по блогам](#)

Организируйте поиск по своему блогу, блогохостингу или форуму. Создайте собственный рейтинг популярных записей.



[API Яндекс.Вебмастера](#)

Создавайте приложения для работы с данными о сайтах из Яндекс.Вебмастера.



[API Яндекс.Денег](#)

Организируйте оплату Яндекс.Деньгами на своем сайте или в приложении.



[API Яндекс.Диска](#)

Храните данные и настройки ваших приложений на Яндекс.Диске и управляйте ими, используя протокол WebDAV.



[Яндекс.XML](#)

Отправляйте запросы к поисковой базе Яндекса и получайте ответы в формате XML.



[API Яндекс.Маркета](#)

Используйте данные Яндекс.Маркета на своем сайте и автоматизируйте управление ставками.



[API Яндекс.Почты для доменов](#)

Подключите ваш домен к Яндекс.Почте для доменов и используйте широкие возможности Яндекс.Почты.



[API Яндекс.Фоток](#)

Создавайте приложения для загрузки и редактирования фотографий, следите за обновлениями в альбомах пользователей.



[API Яндекс.Услуг](#)

Предложите вашим пользователям возможность подбора наиболее выгодных вкладов и кредитов.



[API Яндекс.Чистый Веб](#)

API предоставляет интерфейс к фильтрам Спамобороны Яндекса.



[API Яндекс.Бара](#)

Создайте свой компонент для панели Яндекс.Бара и предложите его миллионам пользователей.



[Яндекс.Детектор](#)

Определяйте модель мобильного устройства по заголовкам HTTP-запросов браузера.



[API Яндекс.Подписок](#)

Создавайте приложения для чтения и работы с RSS-потоками.



[Виджетная платформа](#)

Создавайте виджеты для главной страницы Яндекса и предлагайте их



[Яндекс.Локатор](#)

Определяйте местоположение мобильного устройства по сигналам



[API Моего Круга](#)

Используйте возможности MiroKovg на вашем сайте и

Может пригодиться

[Яндекс Поиск для сайта](#)

[Яндекс Метрика](#)

[Яндекс Почта для вашего домена](#)

Информеры

[Пробки](#)

[Погода](#)

[Время](#)

На заметку

- [Технологии Яндекса](#)
- [Научные статьи и отчёты](#)
- [Школа анализа данных](#)

Пример интеграции карты



07.12.2021

- <https://developers.google.com/maps/documentation/>
- <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/demogallery>

Пример добавления разметки на карте



07.12.2021

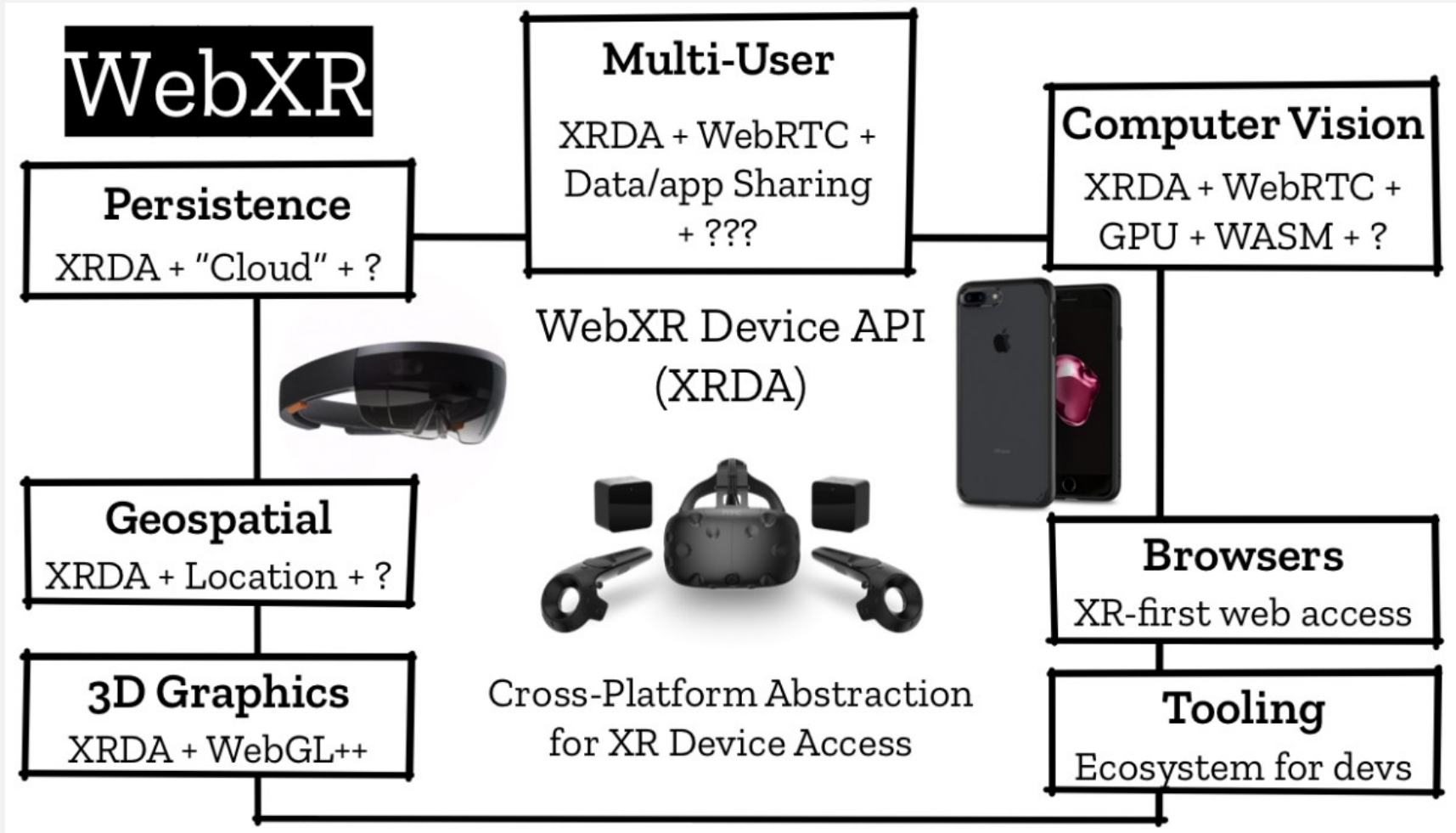
```
<script type="text/javascript"
  src="https://maps.google.com/maps/api/js?sensor=false">
</script>
<script type="text/javascript">
function initialize() {
  var latlng = new google.maps.LatLng(55.765457,37.687654);
  var myOptions = {
    zoom: 16,
    center: latlng,
    mapTypeId: google.maps.MapTypeId.SATELLITE
  };
  var map = new google.maps.Map(document.getElementById("map_canvas"),
    myOptions);
}
</script>
```

- <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial?hl=ru>
- <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/demogallery?hl=ru>
- <https://developers.google.com/maps/documentation/>

Интеграция средств Virtual Reality WebXR



07.12.2021



- MacIntyre, Blair & Smith, Trevor. (2018). Thoughts on the Future of WebXR and the Immersive Web. 338-342. 10.1109/ISMAR-Adjunct.2018.00099.



- API (application programming interface) должны быть:
 - кому-то нужны
 - удобны в использовании
 - хорошо документированы
 - опубликованы там, где их могут заметить

OpenAPI Specification



- <https://github.com/OAI/OpenAPI-Specification>

Цель: стандарт описания REST API, не зависящий от языка программирования, удобный для понимания человеком и машиной.

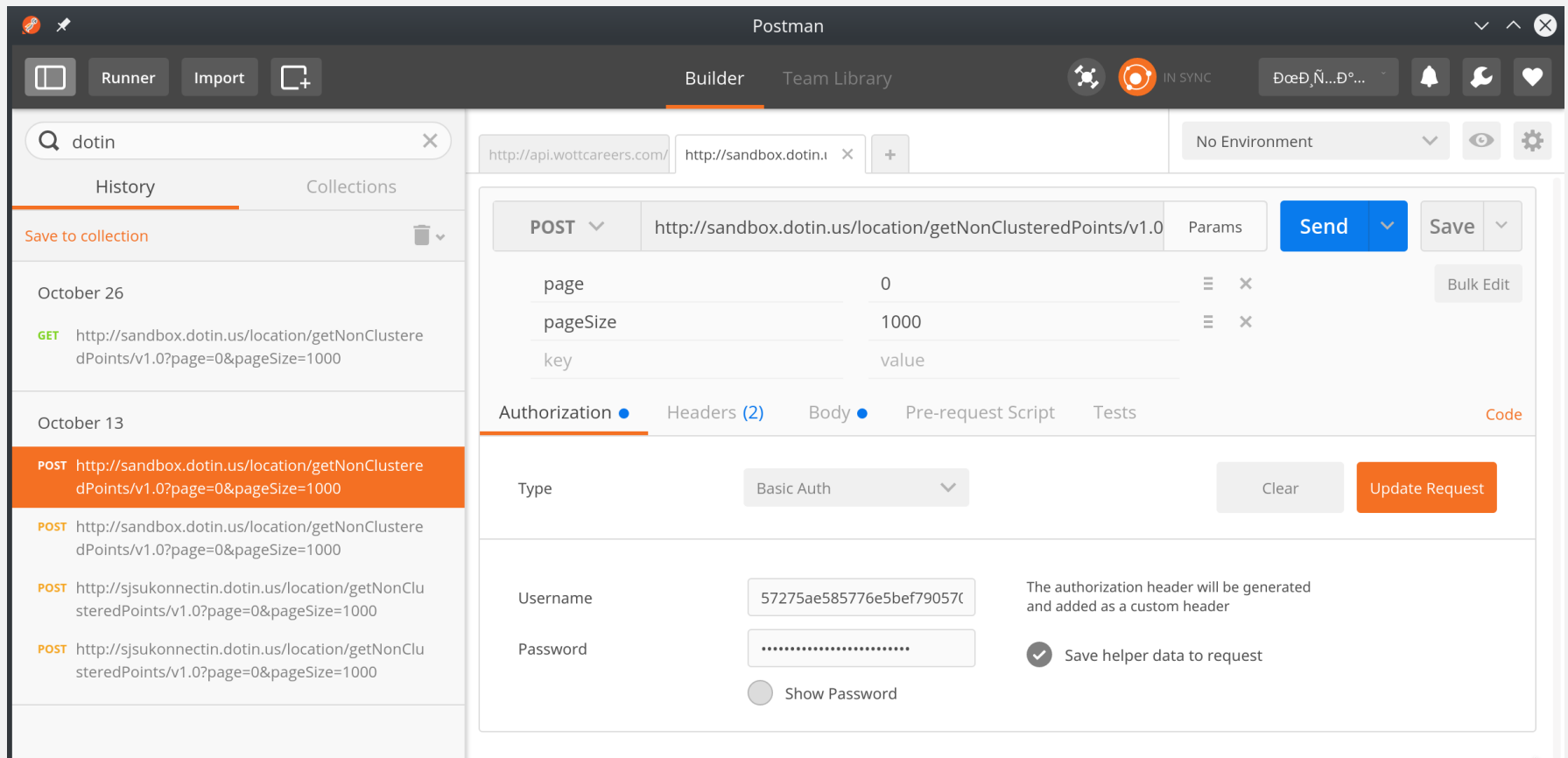
- <http://swagger.io/>
 - Реализация OpenAPI
 - автоматическое построение спецификации на основании Java-кода приложений Spring
 - Генерация кода на основании спецификации
 - Генерация интерактивной и печатной документации на основе спецификации

Инструментальные средства Postman Chrome extension



07.12.2021

- <https://www.getpostman.com/>



Инструментальные средства Swagger IO



07.12.2021

- <http://api.dotin.us/swagger-ui.html>
- Пример документирования
- Описание
- Примеры
- Возможность выполнения запроса

The screenshot displays the Swagger UI for the API endpoint `/image/get/v1.0/{imgId}`. The interface includes the following sections:

- GET /image/get/v1.0/{imgId}**: The endpoint name and method.
- Implementation Notes**: Returns raw image.
- Response Class (Status 200)**: OK.
- Model Example Value**: A JSON array containing a string:

```
[ "string" ]
```

.
- Response Content Type**: A dropdown menu set to `image/jpeg`.
- Parameters**: A table listing the `imgId` parameter as a required path string.
- Response Messages**: A table listing HTTP status codes and their corresponding reasons.
- Try it out!**: A button to execute the API call.
- GET /image/list/v1.0/facebook/album**: The next endpoint in the list.

Parameter	Value	Description	Parameter Type	Data Type
imgId	(required)	imgId	path	string

HTTP Status Code	Reason	Response Model	Headers
400	Bad request. Missing required parameter or invalid json passed		
401	Unauthorized or invalid credentials specified		
403	Forbidden. The api is not available for the user with current access level		
404	Requested image number does not exists		
503	Service unavailable. Client should repeat request after some delay		

Инструментальные средства

<http://editor.swagger.io>



07.12.2021

- Редактор спецификации и генератор

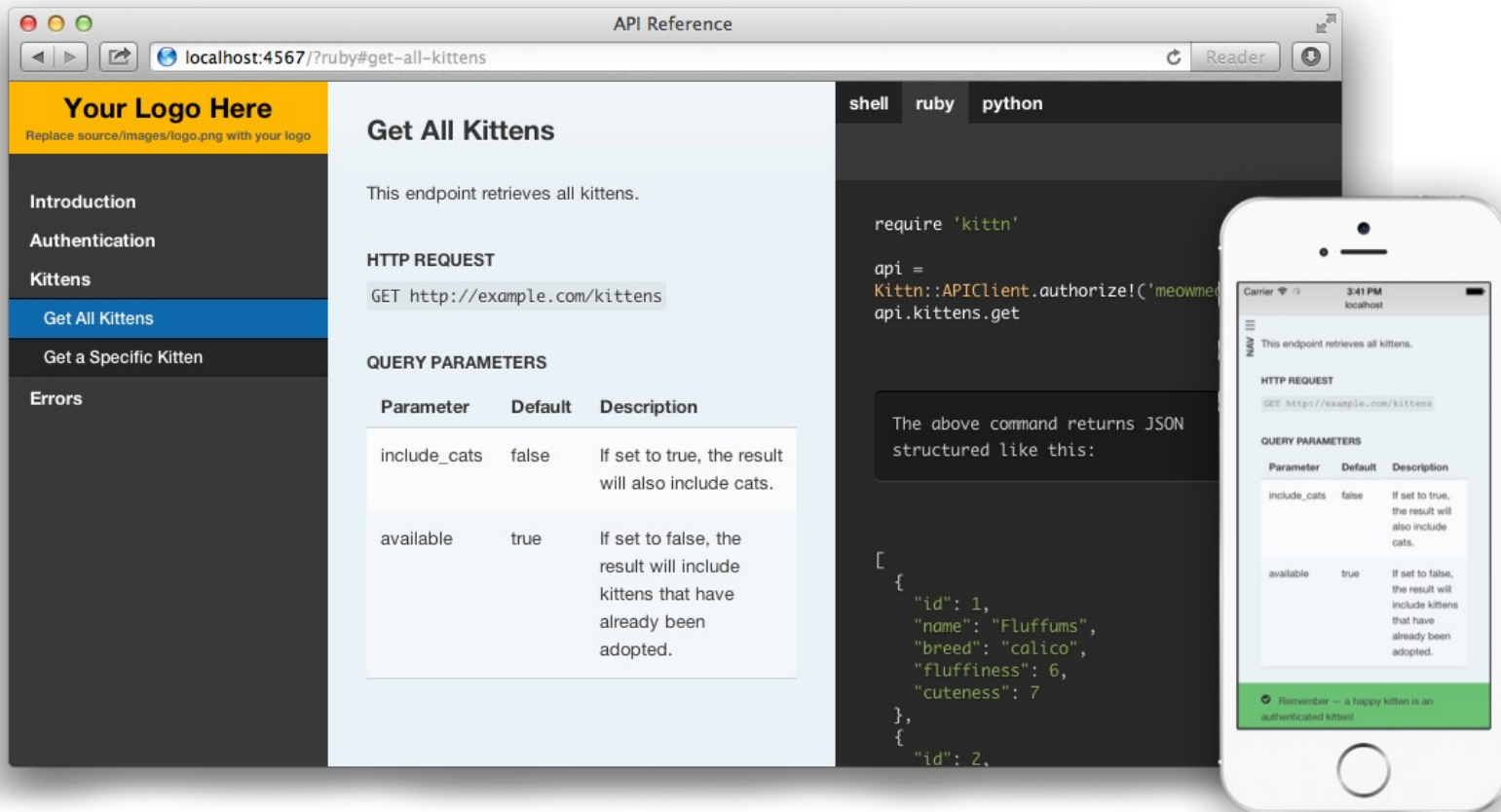
The screenshot displays the Swagger Editor interface. The left pane contains a Swagger specification for 'Uber API' with details like title, description, version, host, and paths. The center pane shows a list of supported frameworks for generating code, with 'Rails5' selected. The right pane provides a visual overview of the API, including the title, description, version, and a list of available paths such as '/products'.

Инструментальные средства Генератор документации Slate



07.12.2021

- <https://github.com/lord/slate>



API Marketplace



07.12.2021

- <https://market.mashape.com/>
- <https://rapidapi.com/>

Distributed API Marketplaces

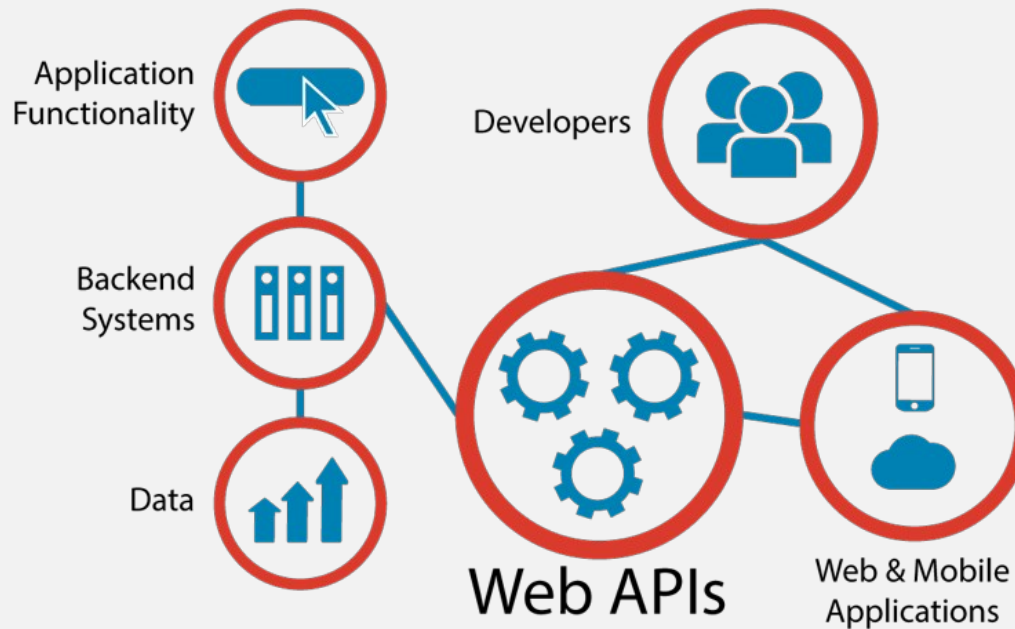


07.12.2021

- Автоматизация учёта использования API на основе обработки событий и записи в распределенные цепочки (aka smart contracts & blockchain)
- Унификация протоколов взаимодействия
- Использование криптовалют для оплаты
- Примеры
 - <https://singularitynet.io/>
 - ...



07.12.2021



- <http://dselva.co.in/blog/what-is-web-api/>