

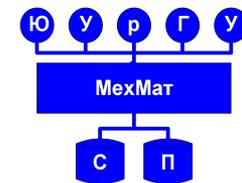
Грид технологии

Лекция 4 Стандарты WS-Security, WS-Addressing, WSRF, WS-Notification





Содержание



2

1. Введение. Второе поколение стандартов WS
2. Безопасность и WS-Security
3. Адресация и WS-Addressing
4. Состояния WS и WSRF
5. WS-Notification

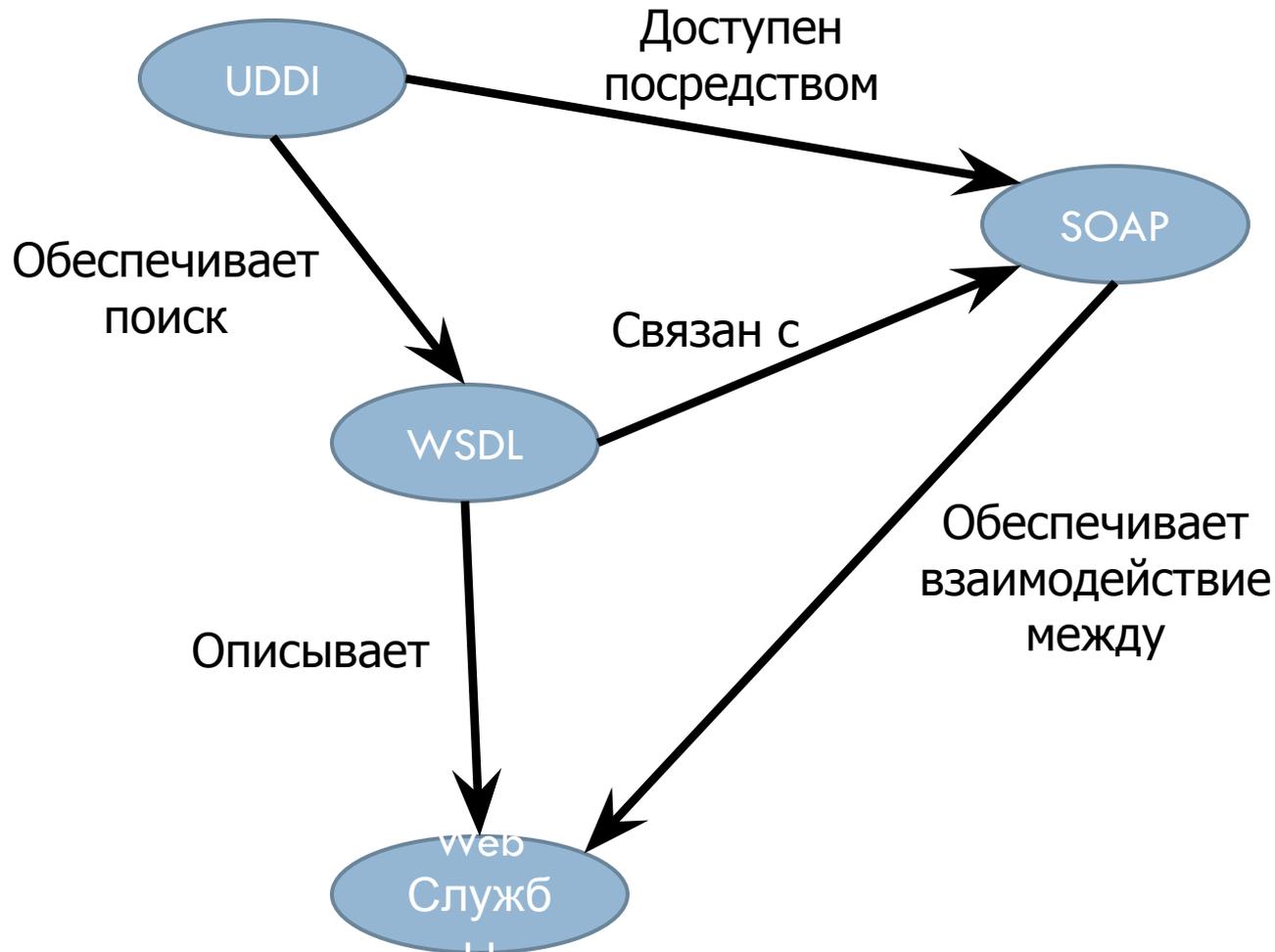
1

Введение. Второе поколение стандартов WS



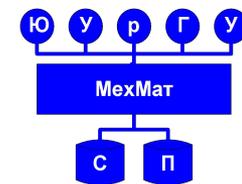
Стандарты WS первого поколения

4





Некоторые стандарты WS- (стандарты второго поколения)



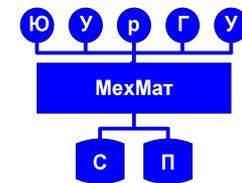
5

ПОКОЛЕНИЯ)

1. WS-Coordination
2. WS-Transaction (and the WS-TX TC)
3. WS-AtomicTransaction
4. WS-BusinessActivity
5. WS-BPEL
6. BPEL4WS
7. WS-ReliableMessaging (and the WS-RX TC)
8. WS-Addressing
9. WS-Attachments
10. SwA
11. DIME
12. Plain Old XML (POX)
13. Representational State Transfer (REST)
14. WS-CDL (Choreography Description Language)
15. WS-Security (and the WS-SX TC)
16. WS-Federation
17. WS-SecureConversation
18. WS-Trust
19. XML Encryption
20. XML Signature
21. XKMS
22. XACML
23. SAML
24. WS-I Basic Security Profile
25. WS-Policy
26. WS-PolicyAssertions
27. WS-PolicyAttachments
28. WS-MetadataExchange
29. WS-Eventing
30. WS-Notification
31. WS-RF (Resource Framework)



Организации-разработчики стандартов WS-*



7

Коммерческие организации

- Microsoft
- IBM
- Sun
- Oracle
- Globus
- ...

Консорциумы по стандартизации

- W3C (World Wide Consortium)
- OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards)
- GGF (Global grid Forum)
- DMTF (Distributed Management Task Force)
- WS-I (Web Services Interoperability Organization)
- ...



Сферы WS-* стандартов

8

Безопасность

• WS-Security

□ Microsoft, IBM, OASIS

• XML Encryption, XML Signature

□ W3C

• ...

Маршрутизация и адресация

• WS-Addressing

□ W3C, Microsoft

• WS-Attachments

□ IBM

• WS-RX TC

□ OASIS

• ...

Ориентированные на грид и другие области

• WSRF

□ OASIS

• WS-Notification

□ IBM

• WS-Eventing

□ Microsoft

• ...

Бизнес-процессы, Workflow

• WS-BPEL

□ OASIS

• BPEL4WS

□ IBM, Microsoft

Управление транзакциями и КОНТЕКСТОМ

• WS-Coordination

□ IBM, Microsoft

• WS-Transaction

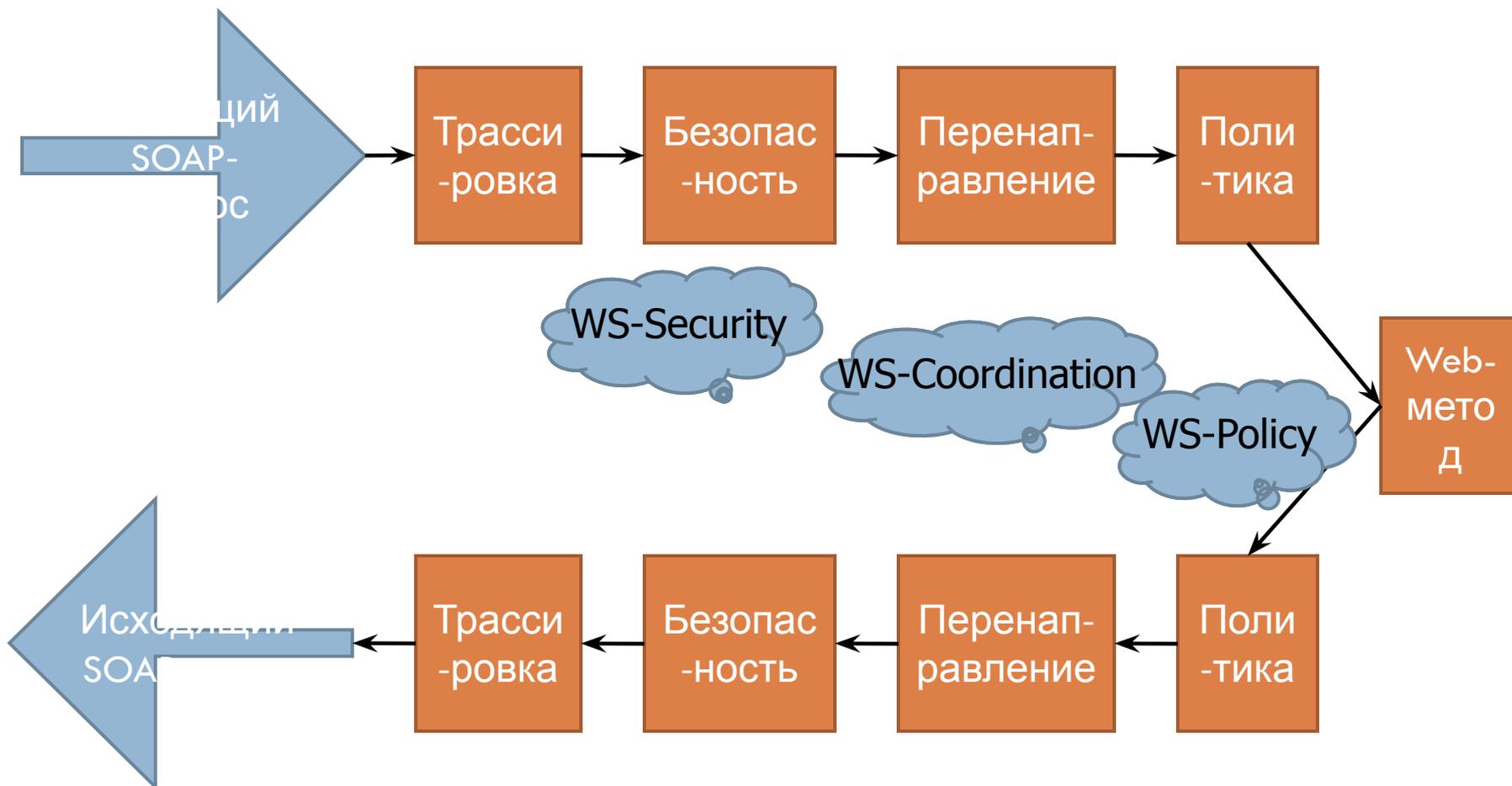
□ OASIS, IBM, Microsoft

• ...



Цепочки SOAP-фильтров

9



10

Безопасность WS и WS-Security



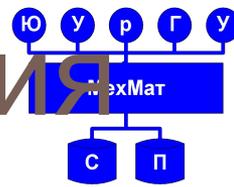
WS первого поколения

11

- Стандарты Web служб первого поколения не подразумевали обеспечения какой-либо безопасности.
- Таким образом, практическое применение WS в бизнес сфере было значительно ограничено.
- Отсутствовали стандартные решения аутентификации, разграничения прав доступа, шифрования и т.п. Таким образом, каждый решал задачу безопасности самостоятельно.



Стек протоколов обеспечения безопасности в СХА

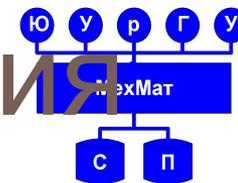


12

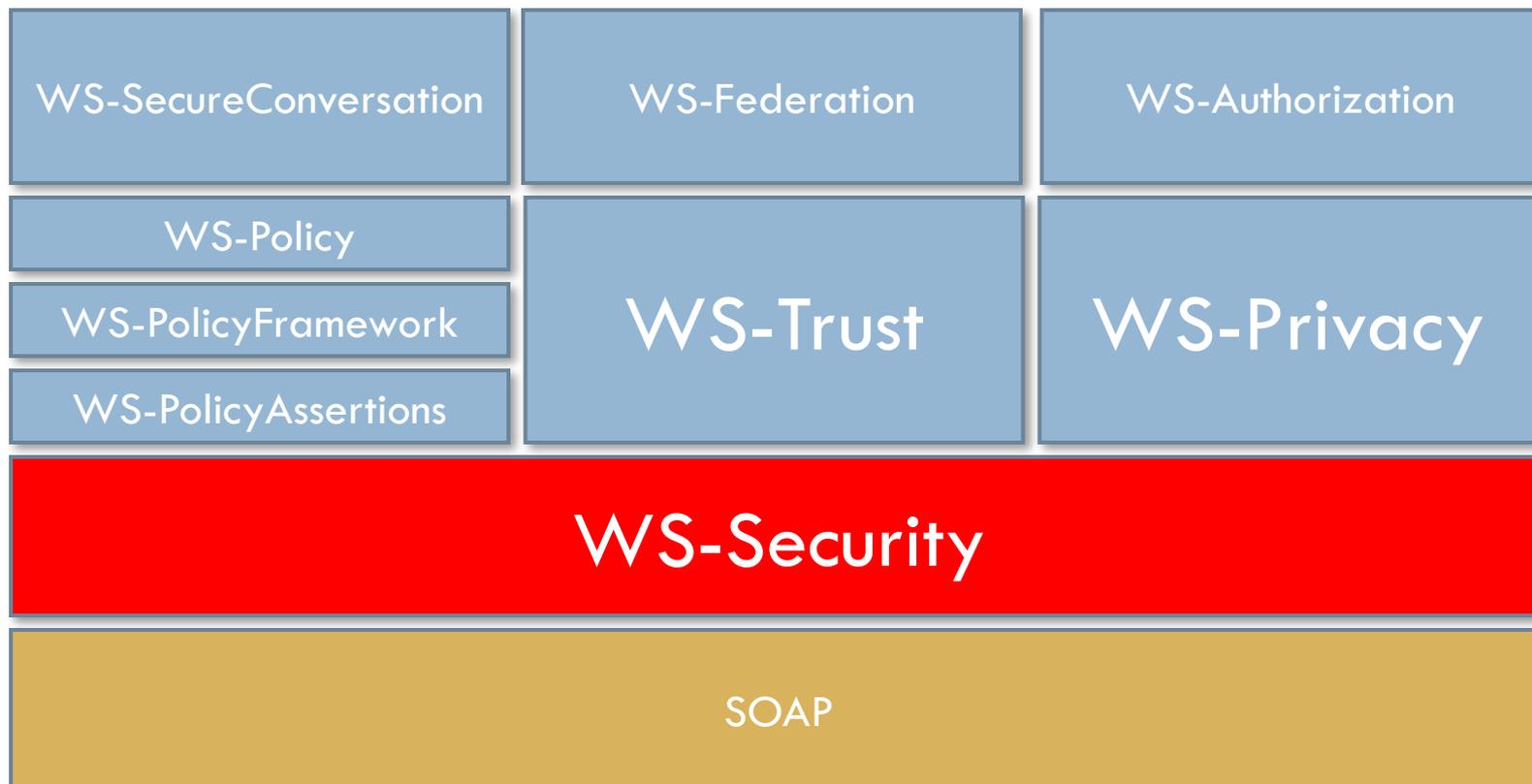
- СХА - Global XML Web Services Architecture: семейство стандартов, представленных когламератом IBM+Microsoft+... Проходят стандартизацию OASIS и W3C
- Конкурирующий набор стандартов: SAML представлен корпорациями близкими Sun Microsystems и Oracle.



Стек протоколов обеспечения безопасности в СХА

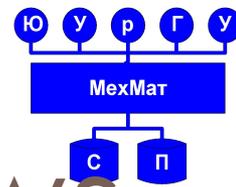


13





WS-Security – комплексное решение задач безопасности WS



14

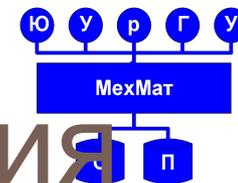
Стандарт WS-Security ориентирован на комплексное решение задач безопасности при взаимодействии Web-служб:

- Идентификация
- Цифровые подписи
- Шифрование

Это позволяет ответить на такие вопросы безопасности, как:

- Кого я авторизую?
- Было ли изменено сообщение при пересылке?
- Пришло ли это сообщение именно от того, от кого я думаю?
- Как я спрячу конфиденциальную информацию?

WS-Security – это только архитектура. Реальные операции по обеспечению безопасности она полагается на технологии PKI, Kerberos, SSL и т.п.



WS-Security и SOAP сообщения

15

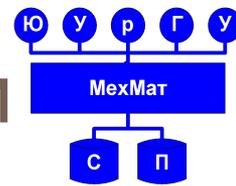
WS-Security переносит процедуру идентификации и авторизации в пространство SOAP-сообщений.

Используя *маркеры безопасности (Security Tokens)* SOAP сообщение может переправить следующую информацию:

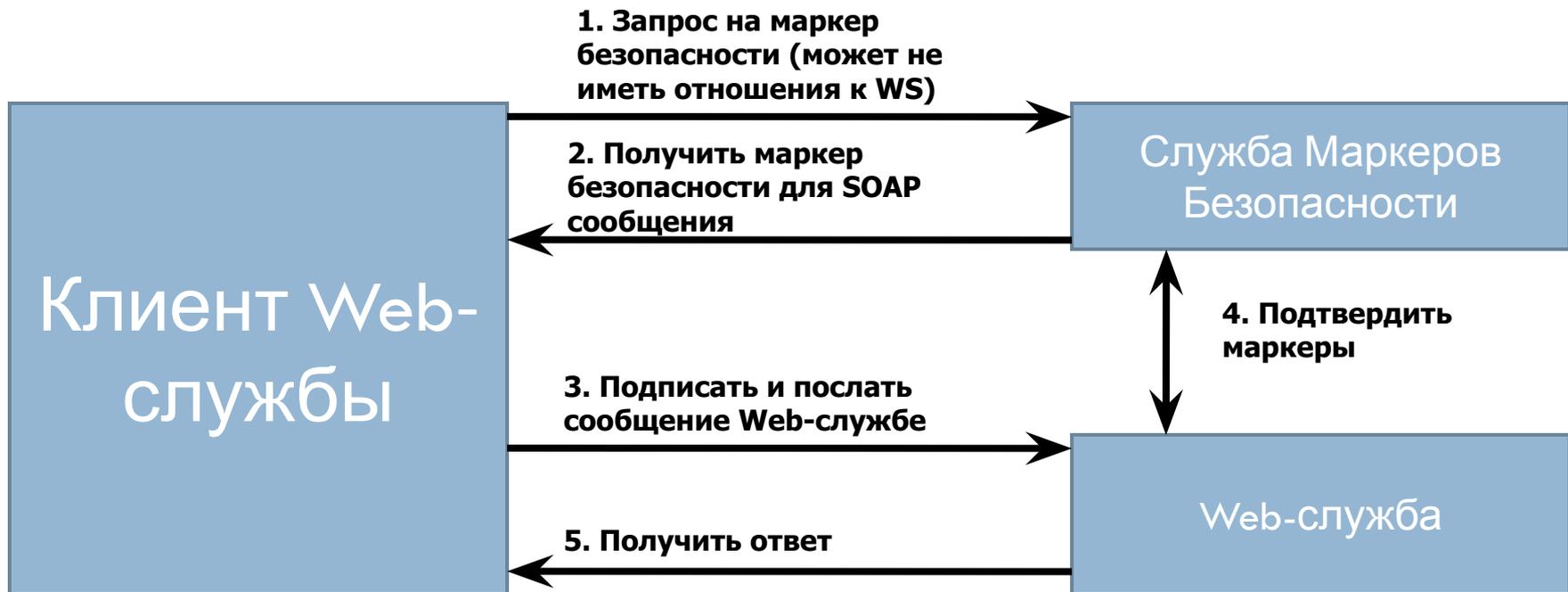
- Идентификацию вызывающего: *Я User Vasya Pupkin.*
- Принадлежность к группе: *Я разработчик PupkinSite.com.*
- Подтверждение прав: *Поскольку я разработчик PupkinSite.com, я могу создавать базы данных и добавлять Web приложения в машины*



Процедура обеспечения безопасности при передаче сообщения

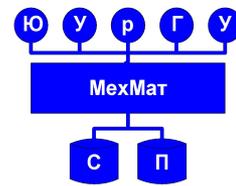


16





Аутентификация пользователя



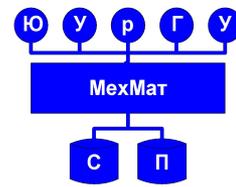
17

Внедряется в заголовок SOAP-сообщения:

```
<soap:Envelope>
  <soap:Header>
    <wsse:Security soap:mustUnderstand="1">
      <wsse:UsernameToken>
        <wsse:Username>scott</wsse:Username>
        <wsse:Password Type="wsse:PasswordText">password
      </wsse:Password>
      </wsse:UsernameToken>
    </wsse:Security>
  </soap:Header>
  ...
</soap:Envelope>
```



Виды аутентификации WS-Security

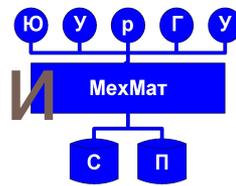


18

1. `<wsse:UsernameToken>` - аутентификация пользователя посредством пары Имя пользователя-пароль.
2. `<wsse:X509v3>` - аутентификация посредством сертификата X.509v3
3. Kerberos – аутентификация посредством протокола Kerberos (Kerberos Domain Controller) (используется в Windows2000, Red Hat Linux и т.п.)



UsernameToken – ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И пароль



19

Пароль в виде простого текста (например, при использовании SSL):

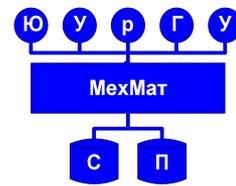
```
<wsse:UsernameToken>  
  <wsse:Username>scott</wsse:Username>  
  <wsse:Password Type="wsse:PasswordText">password</wsse:Password>  
</wsse:UsernameToken>
```

Пароль в виде цифрового хэша:

```
<wsse:UsernameToken>  
  <wsse:Username>scott</wsse:Username>  
  <wsse:Password Type="wsse:PasswordDigest">  
    KE6QugOpkPyT3Eo0SEgT30W4Keg=</wsse:Password>  
  <wsse:Nonce>5uW4ABku/m6/S5rnE+L7vg==</wsse:Nonce>  
  <wsu:Created xmlns:wsu=  
    "http://schemas.xmlsoap.org/ws/2002/07/utility">  
    2002-08-19T00:44:02Z  
  </wsu:Created>  
</wsse:UsernameToken>
```



X509v3 – сертификат безопасности



20

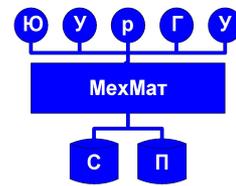
```
<wsse:BinarySecurityToken
  ValueType="wsse:X509v3"
  EncodingType="wsse:Base64Binary"
  Id="SecurityToken-f49bd662-59a0-401a-ab23-1aa12764184f">
MI IHdjCCBCCA WqgAwIBA gIBGzANBgkqhkiG9w0BAQQFADBHMQ0wCwYDVQQKEwRMRw
wGgYDVQQLExNDYWViZW FucyBkZXZlbG9wZXJzMRgwFgYDVQQLEw9jYWViZW Fuc
y5uZXQucnUwHhcNMDcxMjAxMDAwMDAwWhcNMDgwMTMxMjM1OTU5Wj...
</wsse:BinarySecurityToken>
```

Для обеспечения безопасности при использовании сертификата надо прибегнуть к дополнительным средствам обеспечения безопасности:

- подпись сообщения секретным ключом сертификата;
- добавление `wsu:Timestamp` для определения времени жизни сообщения.



Подпись сообщения

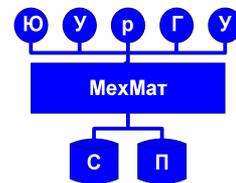


21

- Подпись сообщения лежит в рамках спецификации XML Signature.
- При подписи сообщения используется секретная аутентификационная информация:
 - UsernameToken – пароль пользователя;
 - X.509 – секретный ключ;
 - Kerberos – сеансовый ключ.



Подпись сообщения



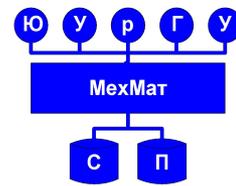
22

```
<soap:Envelope>
  <soap:Header>
    <wsse:Security soap:mustUnderstand="1">
      ...
      <ds:Signature>
        <ds:SignedInfo>
          ...
          </ds:SignedInfo>
          <ds:SignatureValue>
            Hp1ZkmFZ/2kQLXDJbchm5gK...
          </ds:SignatureValue>
        <ds:KeyInfo>
          <wsse:SecurityTokenReference>
            <wsse:Reference URI="#" #X509Token"/>
          </wsse:SecurityTokenReference>
        </ds:KeyInfo>
      </ds:Signature>
    </wsse:Security>
  </soap:Header>
  ...
</soap:Envelope>
```

*Пространство имен ds принадлежит спецификации XML Signature



Шифрование

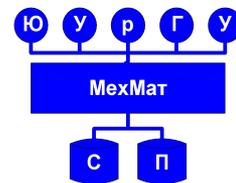


23

- Аутентификация и подпись сообщения – это не всегда достаточная мера обеспечения безопасности, особенно при передаче конфиденциальной информации.
- За шифрование отвечает стандарт XML Encryption.



Шифрование



24

```
<soap:Envelope>
  <soap:Header>
    <wsse:Security soap:mustUnderstand="1">
      ...
    </wsse:Security>
  </soap:Header>
  <soap:Body>
    <xenc:EncryptedData
      Id="EncryptedContent-f6f50b24-3458-41d3-aac4-390f476f2e51"
      Type="http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#Content">
      <xenc:EncryptionMethod Algorithm=
        "http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#tripledes-cbc" />
      <KeyInfo xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
        <KeyName>Symmetric Key</KeyName>
      </KeyInfo>
      <xenc:CipherData>
        <xenc:CipherValue>
          InmSSXQcBV5UiT... Y7RVZQqnPpZYMg==
        </xenc:CipherValue>
      </xenc:CipherData>
    </xenc:EncryptedData>
    ...
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

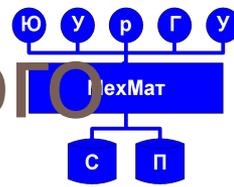
*Пространство имен хенс принадлежит спецификации XML Encryption

25

Адресация и WS-Addressing



Адресация в стандартах первого поколения (WSDL)



26

- В стандартах первого поколения полный адрес WS содержался в WSDL-описании WS в блоке <port>. Это может доставить значительные неудобства, т.к. при изменении адреса службы приходится редактировать WSDL-файл целиком.
- При обмене сообщениями SOAP по стандарту первого поколения, адресация возложена на транспортный протокол (при связывании с HTTP) и не может быть изменена непосредственно в SOAP-сообщении.



Пример адресации SOAP по стандарту первого поколения

27

```
POST /InStock HTTP/1.1
```

```
Host: www.stock.org
```

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

```
Content-Length: nnn
```

```
SOAPAction: "www.stock.org/GetStockPrice"
```

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

```
<soap:Envelope
```

```
  xmlns:soap="http://www.w3.org/2001/12/soap-envelope"
```

```
  soap:encodingStyle="http://www.w3.org/2001/12/soap-encoding">
```

```
  <soap:Body xmlns:m="http://www.stock.org/stock">
```

```
    <m:GetStockPrice>
```

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

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

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

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

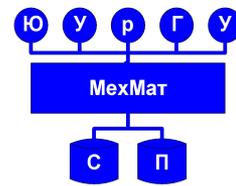
Host URI

Тип передаваемого сообщения: SOAP

SOAP Action



Использование WS-Addressing для обеспечения независимости от транспорта

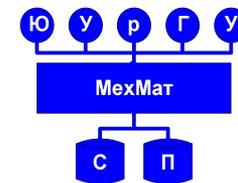


28

В стандарте WS-Addressing предусматривается введение полей `<wsa:To>` и `<wsa:Action>` определяющих URI приемника сообщения и соответствующее действие:

```
<?xml version="1.0"?>
<soap:Envelope
  xmlns:soap="http://www.w3.org/2001/12/soap-envelope"
  soap:encodingStyle="http://www.w3.org/2001/12/soap-encoding"
  xmlns:wsa="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing">
  <soap:Header>
    <wsa:To>http://www.stock.org/InStock</wsa:To>
    <wsa:Action>http://www.stock.org/GetStockPrice</wsa:Action>
  </soap:Header>
  <soap:Body xmlns:m="http://www.stock.org/stock">
    <m:GetStockPrice>
      <m:StockName>IBM</m:StockName>
    </m:GetStockPrice>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```





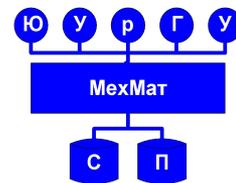
Управление ответом

29

- В стандарте первого поколения подразумевается, что ответное сообщение передается по уже открытому HTTP каналу.
- При этом, нет стандартной поддержки асинхронной коммуникации между Web службами.
- Стандарт WS-Addressing вводит следующие поля: `<MessageID>`, `<From>`, `<ReplyTo>`, `<FaultTo>`, `<RelatedTo>`



Управление ответом



30

```
POST /InStock HTTP/1.1
Host: www.stock.org
Content-Type: application/soap+xml; charset=utf-8
Content-Length: nnn
SOAPAction: "www.stock.org/GetStockPrice"
```

```
<?xml version="1.0"?>
<soap:Envelope
  xmlns:soap="http://www.w3.org/2001/12/soap-envelope"
  soap:encodingStyle="http://www.w3.org/2001/12/soap-encoding"
  xmlns:wsa="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing">
  <soap:Header>
    <wsa:To>http://www.stock.org/InStock</wsa:To>
    <wsa:Action>http://www.stock.org/GetStockPrice</wsa:Action>
```

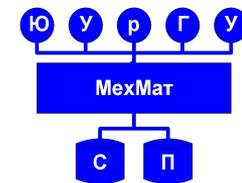
Передается адрес отправителя
адрес получения ответа и
адрес для извещения об ошибках

```
    <wsa:From>
      <wsa:Address>http://www.yalova.srdc.metu.edu.tr/WSCaller</wsa:Address>
    </wsa:From>
    <wsa:ReplyTo>
      <wsa:Address>http://www.yalova.srdc.metu.edu.tr/WSReplyListener</wsa:Address>
    </wsa:ReplyTo>
    <wsa:FaultTo>
      <wsa:Address>http://www.yalova.srdc.metu.edu.tr/WSFaultListener</wsa:Address>
    </wsa:FaultTo>
```

```
    <wsa:MessageID>uuid:someid</wsa:MessageID>
    <wsa:RelatesTo RelationshipType="Reply">uuid:someotherid</wsa:MessageID>
  </soap:Header>
```

```
  <soap:Body xmlns:m="http://www.stock.org/stock">
    <m:GetStockPrice>
      <m:StockName>IBM</m:StockName>
    </m:GetStockPrice>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

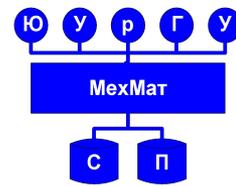
У данного сообщения есть
идентификатор
“uuid:someid”, и оно **относится (related)**
к сообщению “uuid:someotherid” как
Ответ (“Reply”)



Адресация конечных точек

31

- WS-Addressing обеспечивает расширенную адресацию конечных точек.
- Так как WSDL не поддерживает расширение элемента «Service», в WS-Addressing определен элемент **<EndpointReference>**, который может быть использован в WSDL.



<EndpointReference> VS <Service>

32

```
<wsa:EndpointReference>
  <wsa:Address/>
  <wsa:ReferenceProperties/>
  <wsa:ServiceName PortName=""/>
  <wsa:PortType/>
  <wsp:Policy/>
</wsa:EndpointReference>
```

*EndpointReference element

```
<service name="StockQuoteService">
  <documentation>My first service</documentation>
  <port name="StockQuotePort" binding="tns:StockQuoteBinding">
    <soap:address location="http://example.com/stockquote"/>
  </port>
</service>
```

*WSDL Service element

<EndpointReference> расширяет элемент <Service> добавляя поля **ReferenceProperties** и **Policy**. **Address**, **ServiceName** и **PortType** уже включены в элемент <Service>.

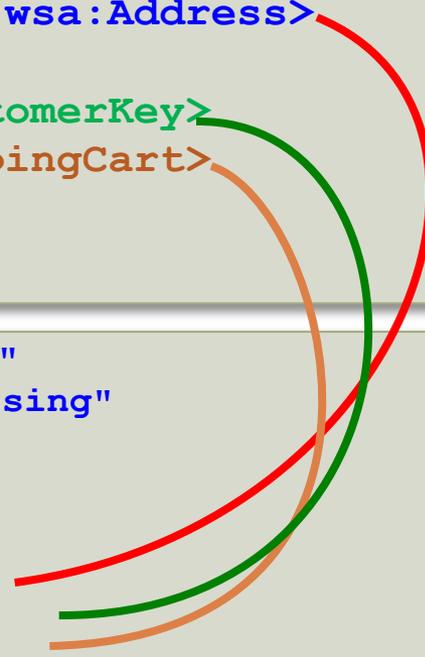


Формирование SOAP-сообщения на основе <EndpointReference>

33

```
<wsa:EndpointReference xmlns:wsa="..." xmlns:fabrikam="...">  
  <wsa:Address>http://www.fabrikam123.example/acct</wsa:Address>  
  <wsa:ReferenceProperties>  
    <fabrikam:CustomerKey>123456789</fabrikam:CustomerKey>  
    <fabrikam:ShoppingCart>ABCDEFG</fabrikam:ShoppingCart>  
  </wsa:ReferenceProperties>  
</wsa:EndpointReference>
```

```
<S:Envelope xmlns:S="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"  
  xmlns:wsa=""http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/08/addressing"  
  xmlns:fabrikam="... ">  
  <S:Header>  
    ...  
    <wsa:To>http://www.fabrikam123.example/acct</wsa:To>  
    <fabrikam:CustomerKey>123456789</fabrikam:CustomerKey>  
    <fabrikam:ShoppingCart>ABCDEFG</fabrikam:ShoppingCart>  
    ...  
  </S:Header>  
  <S:Body>  
    ...  
  </S:Body>  
</S:Envelope>
```





Конструкции WS-Addressing

34

- Таким образом, WS-Addressing определяет два вида конструкций, позволяющих унифицировать адресацию WS независимо от базового транспортного протокола:

- `<EndpointReference>` (описание адресации конечных точек)

```
<wsa:EndpointReference>  
  <wsa:Address/>  
  <wsa:ReferenceProperties/>  
  <wsa:ServiceName PortName=""/>  
  <wsa:PortType/>  
  <wsp:Policy/>  
</wsa:EndpointReference>
```

- Message Information Header (обеспечение асинхронного, транспортно-независимого взаимодействия между WS)

```
<wsa:MessageID> xs:anyURI </wsa:MessageID>  
<wsa:RelatesTo RelationshipType="..."?>xs:anyURI</wsa:RelatesTo>  
<wsa:To>xs:anyURI</wsa:To>  
<wsa:Action>xs:anyURI</wsa:Action>  
<wsa:From>endpoint-reference</wsa:From>  
<wsa:ReplyTo>endpoint-reference</wsa:ReplyTo>  
<wsa:FaultTo>endpoint-reference</wsa:FaultTo>  
<wsa:Recipient>endpoint-reference</wsa:Recipient>
```

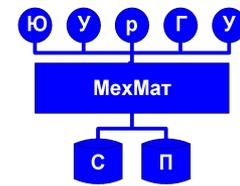
35

Состояние WS и WSRF

Презентация IBM

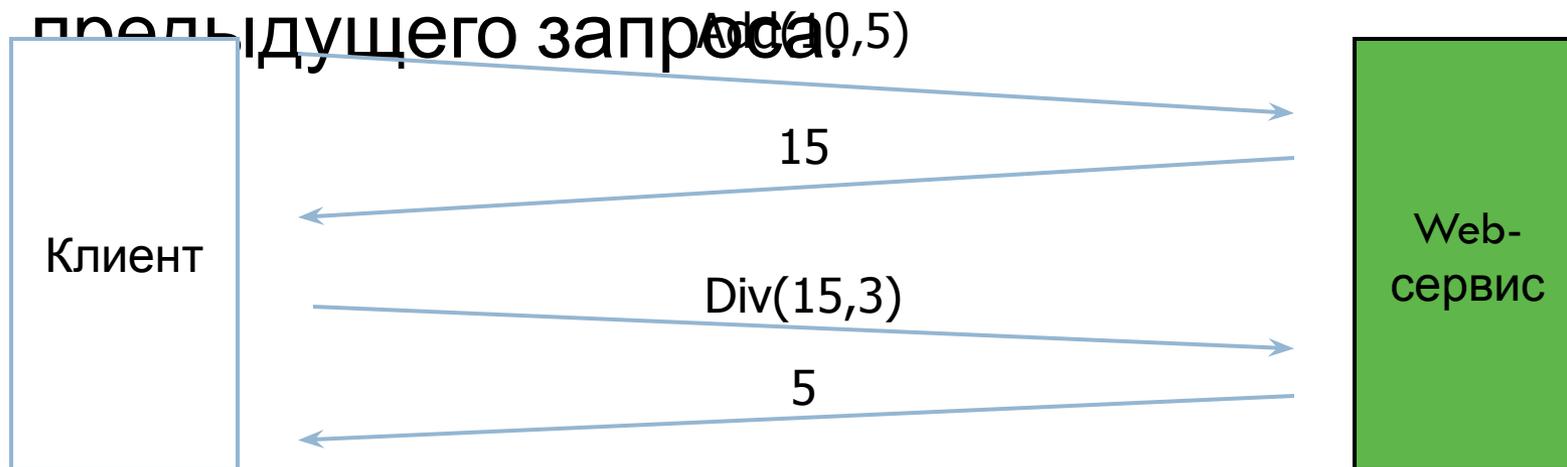


«Состояния» и стандарты первого поколения



36

- Изначально, использование Web-служб не подразумевало существования «Состояния».
- Типовой сценарий использования Web-службы: запрос – ответ – отключение. Каждый следующий запрос не зависит от предыдущего запроса.

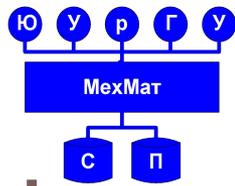


Предложена в 2004-м году, утверждена в качестве стандарта OASIS в 2006-м году. Включает следующие стандарты:

- WS-Resource specification
- WS-ResourceProperties (WSRF-RP)
- WS-ResourceLifetime (WSRF-RL)
- WS-ServiceGroup (WSRF-SG)
- WS-BaseFaults (WSRF-BF)



Концепция WSRF –

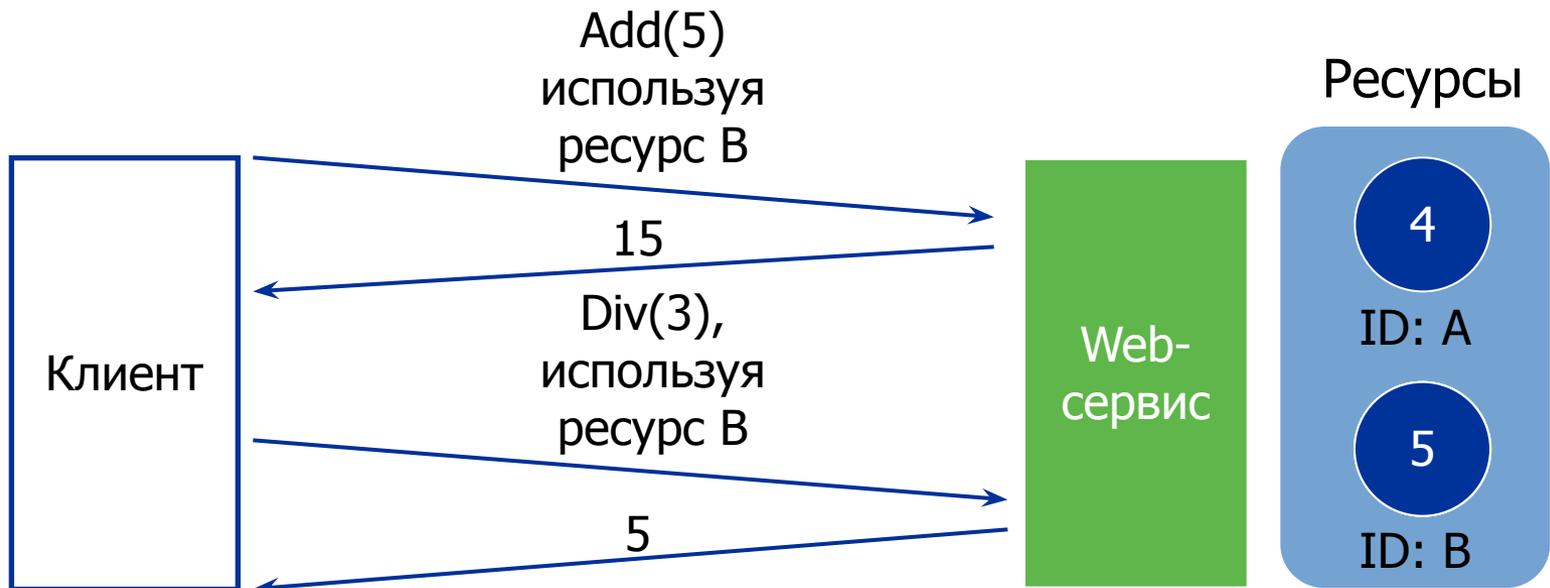


Web Service Resource Framework

38

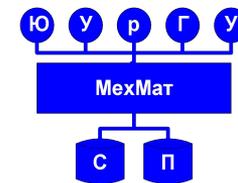
Для разработки Grid не получилось применить “чистые” Web-сервисы, т.к. они не обладали “состоянием”.

WSRF является попыткой решить указанную архитектурную проблему с помощью введения понятия «состояние» в Web-сервисы, превратив их в Web-ресурсы, и указав механизмы использования этого понятия.





Web-сервис + Ресурс = WS-ресурс



39

Ресурсы

Filename: "install.xml"
Size: 250
Descriptors: {"install"}

ID: 0xF5412AB

Web-
сервис

Filename : "readme.txt"
Size: 120
Descriptors: {"info"}

ID: 0x14DC1A9

Filename: "app.exe"
Size: 1056
Descriptors: {"application"}

ID: 0xFF42123



1. Определение свойств ресурса

40

```
<satProp:GenericSatelliteProperties
xmlns:satProp="http://example.com/satellite">
  <satProp:latitude>30.3</satProp:latitude>
  <satProp:longitude>223.2</satProp:longitude>
  <satProp:altitude>47700</satProp:altitude>
  <satProp:pitch>49</satProp:pitch>
  <satProp:yaw>0</satProp:yaw>
  <satProp:roll>32</satProp:roll>
  <satProp:focalLength>21999992</satProp:focalLength>
  <satProp:currentView>
    http://example.com/satellite/2239992333.zip
  </satProp:currentView>
</satProp:GenericSatelliteProperties>
```



2. Базовый WSDL-файл

41

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<definitions name="Satellite"
  targetNamespace="http://example.com/satellite"
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
  xmlns:tns="http://example.com/satellite"
  xmlns:wsa="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/03/addressing"
  xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
  xmlns:wsrp=
    "http://docs.oasis-open.org/wsrp/2004/06/wsrp-
    WS-ResourceProperties-1.2-draft-01.xsd"
  xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/">
  <wsdl:import namespace=
    "http://docs.oasis-open.org/wsrp/2004/06/wsrp-
    WS-ResourceProperties-1.2-draft-01.wsdl"
    location="WS-ResourceProperties.wsdl" />
  <types>
    <xsd:schema targetNamespace="http://example.com/satellite"
      xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
      <xsd:import namespace=
        "http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/03/addressing"
        schemaLocation="WS-Addressing.xsd" />
    </xsd:schema>
  </types>
</definitions>
```



3. Добавление ресурса к WSDL

42

```
<definitions name="Satellite" ...>
  ...
  <types>
    <xsd:schema targetNamespace="http://example.com/satellite"
      xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
      ...
      <xsd:element name="latitude" type="xsd:float" />
      <xsd:element name="longitude" type="xsd:float" />
      <xsd:element name="altitude" type="xsd:float" />
      ...
      <xsd:element name="GenericSatelliteProperties">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element ref="latitude" minOccurs="1"
              maxOccurs="1" />
            <xsd:element ref="longitude" minOccurs="1"
              maxOccurs="1" />
            ...
          </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
      </xsd:element>
    </xsd:schema>
  </types>
  <portType name="SatellitePortType"
    wsrp:ResourceProperties=
      "tns:GenericSatelliteProperties">
    </portType>
</definitions>
```

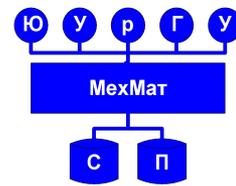


4. Операция на запрос ресурса

```
...
<types>
  ...
  <xsd:element name="createSatellite">
    <xsd:complexType/>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="createSatelliteResponse"> <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element ref="wsa:EndpointReference"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType> </xsd:element>
  ...
</types>
<message name="CreateSatelliteRequest">
  <part name="request" element="tns:createSatellite">
</message>
<message name="CreateSatelliteResponse">
  <part name="response" element="tns:createSatelliteResponse"/>
</message>
<portType name="SatellitePortType" wsrp:ResourceProperties=
  "tns:GenericSatelliteProperties">
  <operation name="createSatellite">
    <input message="tns:CreateSatelliteRequest"
      wsa:Action="http://example.com/CreateSatellite" />
    <output message="tns:CreateSatelliteResponse"
      wsa:Action="http://example.com/CreateSatelliteResponse"/>
  </operation>
</portType>
```



5. Запрос ресурса

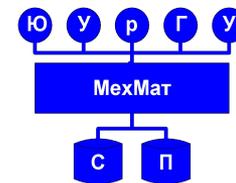


44

```
<SOAP-ENV:Envelope
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  <SOAP-ENV:Header/>
  <SOAP-ENV:Body>
    <createSatellite xmlns="http://example.com/satellite"/>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

ОТВЕТ:

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.
org/soap/envelope/"
  <SOAP-ENV:Header/>
  <SOAP-ENV:Body>
    <wsa:EndpointReference
xmlns:wsa="http://www.w3.org/2005/02/addressing"
xmlns:sat="http://example.org/satelliteSystem">
      <wsa:Address>http://example.com/satellite</wsa:Address>
      <wsa:ReferenceProperties>
        <sat:SatelliteId>SAT9928</sat:SatelliteId>
      </wsa:ReferenceProperties>
    </wsa:EndpointReference>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```



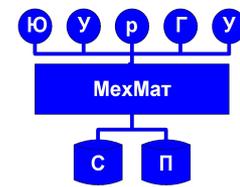
5. Запрос состояния ресурса

45

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  xmlns:sat="http://example.org/satelliteSystem"
  xmlns:wsa="http://www.w3.org/2005/02/addressing"
  xmlns:wsrp="http://docs.oasis-open.org/wsrp/2004/06/wsrp-
  WS-ResourceProperties-1.2-draft-01.xsd">
<SOAP-ENV:Header>
  <wsa:Action>
    http://docs.oasis-open.org/wsrp/2004/06/WS-ResourceProperties/
    GetResourceProperty
  </wsa:Action>
  <wsa:To SOAP-ENV:mustUnderstand="1">
    http://example.com/satellite
  </wsa:To>
  <sat:SatelliteId>SAT9928</sat:SatelliteId>
</SOAP-ENV:Header>
<SOAP-ENV:Body>
  <wsrp:GetResourceProperty
    xmlns:satProp="http://example.com/satellite">
    satProp:altitude
  </wsrp:GetResourceProperty>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```



Реализация WSRF



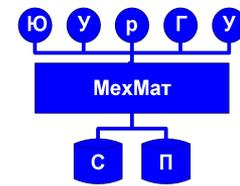
46

- ❑ **The Globus Toolkit 4:** реализация WSRF на Java и C (WS-Core).
- ❑ **WebSphere Application Server 6.1:** предоставляет среду WSRF для реализации конечных точек.
- ❑ **Muse 2.0 (Apache Foundation):** реализация на Java WSRF, WS-Notification и WSDM (Web Services Distributed Management).
- ❑ **WSRF::Lite:** реализация WSRF на perl.
- ❑ **WSRF.NET:** реализация стандарта WSRF на .NET.
- ❑ **UNICORE 6.0:** реализация стандарта WSRF 1.2 и WS-Notification на Java.

47

WS-Notification

Презентация IBM



Ссылки и литература

48

- <http://www.soaspecs.com> – перечень стандартов и спецификаций Web-служб с ссылками на организации-разработчики.
- <http://www.devarticles.com/c/b/Web-Services> - сборник статей по разработке и практическому применению Web-служб, включая стандарты WSRF, WS-Addressing и WS-Notification
- Бабу Сандарам. Что такое WSRF, Часть 1.
[<http://www.gridclub.ru/library/publication.2005-10-17.1342842216/view>] – пособие для разработчиков Web-служб.
- Леонид Черняк. Web-сервисы, grid-сервисы и другие. Открытые системы. №12. -2004.
[<http://www.osp.ru/os/2004/12/184882/>] – отличная статья про историю взаимодействия Web-служб и грид

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

Страница курса:

<http://dom.susu.ru/grid.htm>

Радченко Глеб Игоревич, каф. СП,