SOAP

SOAP

SOAP — протокол обмена структурированными сообщениями в распределённой вычислительной среде. Первоначально SOAP предназначался, в основном, для реализации удалённого вызова процедур (RPC), а название было аббревиатурой: Simple Object Access Protocol — простой протокол доступа к объектам. Сейчас протокол используется для обмена произвольными сообщениями в формате XML, а не только для вызова процедур.

SOAP

SOAP может использоваться с любым протоколом прикладного уровня: SMTP, FTP, HTTP и др. Однако его взаимодействие с каждым из этих протоколов имеет свои особенности, которые должны быть определены отдельно. Чаще всего SOAP используется поверх HTTP.

SOAP является одним из стандартов, на которых базируется технология веб-сервисов.

Структура протокола

Сообщение SOAP выглядит так:

SOAP- конверт
 SOAP-заголовок
 Элемент заголовка 1
 Элемент заголовка 2
 …
 Элемент заголовка N
 Тело SOAP
 Элемент тела N
 …
 Элемент тела 2
 Элемент тела 1

Пример

Пример SOAP-запроса на сервер интернет-магазина:

```
<soap:Envelope
      xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
    <soap:Body>
        <getProductDetails
                    xmlns="http://warehouse.example.com/ws">
                <productID>12345</productID>
        </getProductDetails>
    </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Пример

Ответ:

```
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <getProductDetailsResponse xmlns="http://warehouse.example.com/ws">
      <getProductDetailsResult>
        <productID>12345</productID>
        <productName>Стакан граненый</productName>
        <description>Стакан граненый. 200 мл.</description>
        <price>9.95</price>
        <inStock>true</inStock>
      </getProductDetailsResult>
    </getProductDetailsResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Недостатки

Использование SOAP для передачи сообщений увеличивает их объём и снижает скорость обработки. В системах, где скорость важна, чаще используется пересылка XML документов через HTTP напрямую, где параметры запроса передаются как обычные HTTP параметры.

Хотя SOAP является стандартом, различные программы часто генерируют сообщения в несовместимом формате. Например, запрос сгенерированный AXIS-клиентом, не будет понят сервером WebLogic.

Заголовки SOAP-сообщения

Заголовочный элемент SOAP не является обязательным, однако он был включен в пример 1 для того, чтобы объяснить некоторые функции SOAP. Заголовок SOAP является расширением, предоставляющим способ передачи в SOAP-сообщениях информации, вообще говоря не являющейся полезной для приложения. Подобная "контрольная" информация включает, например, директивы прохождения сообщения или контекстную информацию, относящуюся к обработке сообщения. Это позволяет подстраивать SOAP-сообщения под каждое конкретное приложение.

Заголовки SOAP-сообщения

Следующие непосредственно за env:Header дочерние элементы называются заголовочными блоками. Они представляют логическую группировку данных, которые, как показано позже, могут быть индивидуально адресованы SOAP-узлам, встречаемым сообщением на пути от отправителя к конечному получателю.

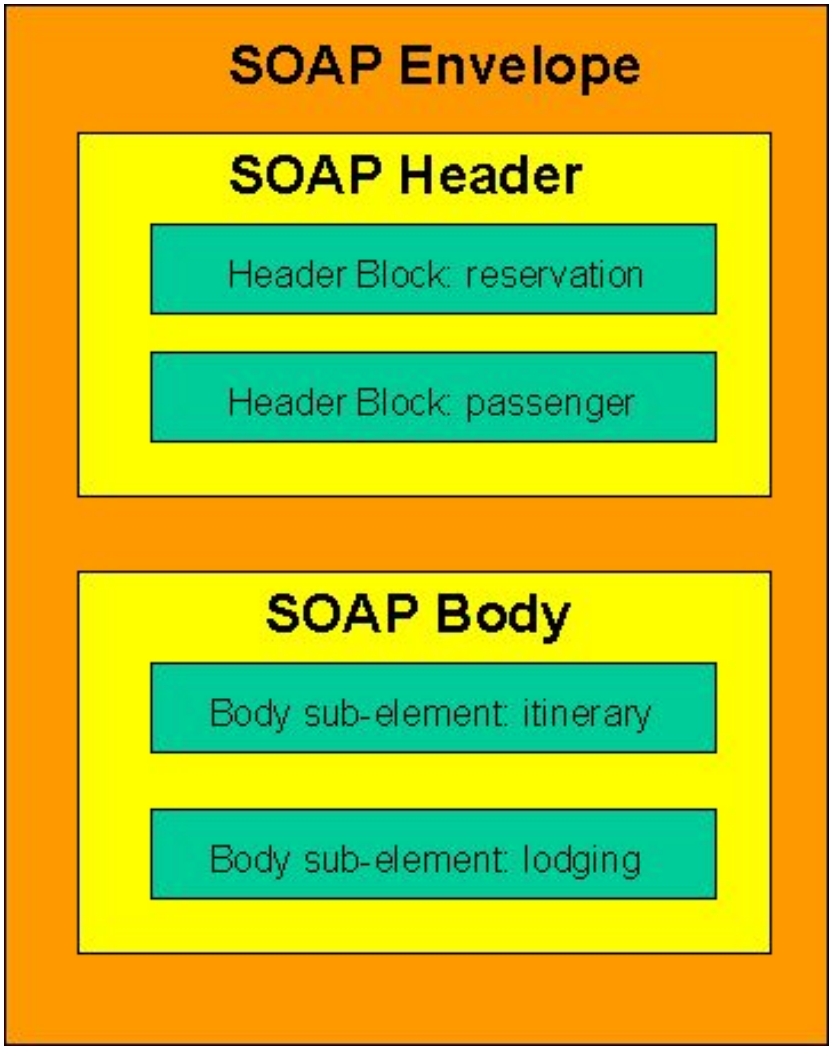
Заголовки SOAP-сообщения

Заголовки SOAP были созданы в предположении появления различных вариантов использования SOAP, многие из которых будут вовлекать во взаимодействие другие обрабатывающие SOAP-сообщения узлы, называемые SOAP-посредниками - на пути сообщения от начального отправителя SOAP-сообщения до конечного SOAP-получателя. Это позволяет SOAP-посредникам предоставлять дополнительные сервисы. Заголовки, как показано далее, могут быть просмотрены, вставлены, удалены или пересланы SOAP-узлами, встреченными на пути SOAP-сообщения. (Однако, необходимо помнить, что спецификации SOAP не описывают содержимое заголовочных элементов, или то, как SOAP-сообщения маршрутизируются между узлами. Они также не описывают каким образом определяется маршрут сообщения и т. д. Эти вопросы решаются приложением в целом и могут быть предметом рассмотрения других спецификаций.)

Тело SOAP-сообщения

Тело SOAP-сообщения является обязательным элементом внутри env:Envelope, содержащим основную информацию SOAP-сообщения, которая должна быть передана из начальной точки пути сообщения в конечную.

Тело SOAP-сообщения



Тело SOAP-сообщения

В примере 1, заголовок содержит два заголовочных блока, каждый из которых определен в собственном пространстве имен XML, и отражает некоторый аспект общей обработки тела SOAP-сообщения. Для приложения бронирования путешествия, подобная, принадлежащая к запросу в целом, "метаинформация" содержится в заголовочном блоке **reservation**, который представляет собой ссылку на этот экземпляр запроса, а также содержит его временную отметку. "Метаинформация", служащая для идентификации будущего путешественника, содержится в блоке passenger.

Тело SOAP-сообщения

Заголовочные блоки **reservation** и **passenger** должны обрабатываться следующим SOAP-посредником, встреченным на пути сообщения, либо, в случае отсутствия узла-посредника, конечным получателем сообщения. На тот факт, что сообщение адресовано следующему SOAP-узлу, встреченному на пути сообщения, указывает присутствие атрибута **env:role** со значением "http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope/role/next" (здесь и далее просто "next"). Этот атрибут реализует роль, исполнять которую обязаны все SOAP-узлы. Присутствие же атрибута **env:mustUnderstand** со значением "true" указывает на то, что узел (узлы), обрабатывающий заголовочные блоки, должен обрабатывать их в строгом соответствии с их спецификациями либо не обрабатывать SOAP-сообщение вовсе и выдать сообщение об ошибке.

Тело SOAP-сообщения

Элемент env:Body и ассоциированные с ним дочерние элементы itinerary и lodging, вовлечены в обмен информацией между начальным отправителем SOAP-сообщения и SOAP-узлом на его пути, выступающим в роли конечного получателя SOAP-сообщения, которым является сервис продажи билетов. Поэтому элемент env:Body с его содержимым всецело адресован конечному получателю и должен быть им понят. Средства, посредством которых SOAP-узел может выполнять эту роль, не определяются спецификацией SOAP. Они определяются общей семантикой приложения и ассоциированного с ним потоком сообщений.

Тело SOAP-сообщения

SOAP-сообщение, подобное представленному в примере, может быть передано посредством различных нижележащих протоколов и использоваться в различных шаблонах обмена сообщениями. Например, для web-доступа к сервису продажи билетов, оно может быть помещено в тело HTTP- запроса POST. В случае привязки к другому протоколу, оно может быть отправлено в email-сообщении. SOAP-сообщения могут передаваться посредством различных нижележащих протоколов. Сейчас же предположим, что механизм для передачи сообщения уже существует, и сконцентрируемся на деталях SOAP-сообщений и их обработки.

Диалоговый обмен SOAP-сообщениями

Пример 2 демонстрирует SOAP-сообщение, полученное от сервиса продажи билетов в ответ на запрос о бронировании, реализованный сообщением примера 1.

Диалоговый обмен SOAP-сообщениями

Обмен сообщениями в Примерах 1 и 2 является случаем, когда посредством SOAP-сообщений осуществляется обмен XML-контентом, удовлетворяющим некоторой определенной приложением схеме.

Однако легко видеть, как подобный обмен может быть построен с помощью двунаправленного "диалогового" шаблона обмена сообщениями. Пример 3 демонстрирует SOAP-сообщение, отправленное приложением бронирования путешествия в ответ на сообщение примера 2 и содержащее аэропорт, выбранный из списка доступных аэропортов. Заголовочный блок **reservation** с тем же значением субэлемента **reference** содержится в каждом сообщении этого диалога, тем самым предоставляя, в случае необходимости, возможность коррелировать сообщения на уровне приложения.

Вызовы удаленных процедур

Приложение бронирования путешествия предоставляет информацию о кредитной карточке, а также информацию об успешном завершении различных операций, происходящих в результате снятия денег со счета с помощью кредитной карточки и возврата кода бронирования. Это взаимодействие между приложением бронирования путешествия и сервисом продажи билетов с целью получения брони и ее оплаты реализовано посредством SOAP RPC.

Вызовы удаленных процедур

Для вызова SOAP RPC требуется следующая информация:

1. Адрес SOAP-узла места назначения;
2. Имя процедуры либо метода;
3. Наименования и значения всех аргументов, передаваемых процедуре или методу вместе с выходными параметрами и возвращаемым значением;
4. Четкое разделение аргументов, используемых для идентификации web-ресурса, являющегося действительным местом назначения RPC, от аргументов, содержащих данные и контрольную информацию, используемых для обработки вызова ресурсом места назначения RPC.
5. Определение шаблона обмена сообщениями, а также так называемого "Web-метода" (о нем будет рассказано несколько позже), которые будут использоваться для передачи RPC.
6. Данные, которые могут быть переданы как часть заголовочных блоков SOAP. Эти данные не являются обязательными.

Сценарии обработки сообщений об ошибках

SOAP-элемент **env:Body** имеет также еще одну характерную роль - он может содержать информацию об ошибке. Элемент **env:Fault** содержит два обязательных субэлемента, **env:Code** и env:Reason, и (необязательно) специфичную для приложения информацию в субэлементе **env:Detail**. Другой необязательный субэлемент **env:Node** посредством URI определяет SOAP-узел, сгенерировавший ошибку. Отсутствие этого субэлемента означает, что ошибка была сгенерирована конечным получателем сообщения. Существует также еще один необязательный субэлемент, **env:Role**, определяющий роль, исполняемую сгенерировавшим ошибку узлом.

Пример 5.

Модель обработки SOAP

Модель обработки SOAP описывает действия SOAP-узла при получении SOAP-сообщения.

Атрибут "role". Роль узла.

Атрибут "mustUnderstand"

Модель обработки SOAP

Узел	посредник	конечный получатель
mustUnderstand		
"true"	должен обработать	должен обработать
"false"	может обработать	может обработать
отсутствует	может обработать	может обработать

Модель обработки SOAP

Атрибут "relay". Передавать ли дальше необработанный заголовок.

HTTP-привязка SOAP

HTTP имеет хорошо известную модель взаимодействия и шаблон обмена сообщениями. Клиент идентифицирует сервер по URI, подсоединяется к нему с помощью TCP/IP сети, отсылает HTTP-сообщение-запрос и получает HTTP-сообщение-отклик по тому же TCP-соединению. HTTP полностью коррелирует сообщение-запрос и соответствующий ему сообщение-отклик, поэтому приложение, использующее эту привязку, может реализовать корреляцию между отправленным в теле HTTP-запроса SOAP-сообщением и SOAP-сообщением, возвращенным в качестве HTTP-отклика. Подобным образом, HTTP идентифицирует конечный сервер по URI, URI-запросу, который может также служить идентификатором SOAP-узла сервера.

HTTP-привязка SOAP

HTTP-привязка использует функцию SOAP Web-метода, позволяющую приложениям выбирать один из так называемых Web-методов - GET или POST - чтобы использовать для обмена сообщениями с помощью HTTP. Кроме того, она использует два шаблона обмена сообщениями, которые дают приложениям два способа обмена SOAP-сообщениями посредством HTTP: 1) использование HTTP-метода POST для передачи SOAP-сообщений в теле HTTP-запроса и HTTP-отклика, и 2) использование HTTP-метода GET в HTTP-запросе для возвращения SOAP-сообщения в теле HTTP-отклика. Первый шаблон использования является HTTP-реализацией функции привязки - шаблона обмена SOAP-сообщениями типа "**запрос-отклик**", второй - шаблона обмена SOAP-сообщениями типа "**отклик**".

HTTP-привязка SOAP

Цель разработки этих двух способов - реализовать две парадигмы взаимодействия, одинаково хорошо подходящие для World Wide Web. Первый тип взаимодействия позволяет использовать данные в теле HTTP-метода POST для создания или изменения состояния ресурса, идентифицируемого по URI, в соответствии с которым направлен HTTP-запрос. Второй тип шаблона взаимодействия дает возможность использовать HTTP-запрос GET для получения представления о ресурсе без какого-либо изменения его состояния. В первом случае касающийся SOAP аспект вопроса состоит в том, что тело HTTP-запроса POST является SOAP-сообщением, которое кроме того, что должно быть обработано (согласно модели обработки SOAP) в соответствии со специфичной для приложения обработкой, должно также соответствовать семантике POST. Во втором случае типичной реализацией является получение представления запрашиваемого ресурса в виде SOAP-сообщения, а не в виде HTML- или XML-документа.

Использование в SOAP HTTP-метода GET

GET /travelcompany.example.org/reservations?code=FT35ZBQ HTTP/1.1

Host: travelcompany.example.org

Accept: text/html;q=0.5, application/soap+xml

Использование в SOAP HTTP-метода POST

Смотри пример 6.

Использование SOAP поверх Email

Разработчики приложений могут использовать также email-инфраструктуру для передачи SOAP-сообщений, причем как текст email-сообщений так и их вложения. Примеры, приведенные ниже, иллюстрируют такой метод передачи SOAP-сообщений, однако они не должны трактоваться как некие стандартные способы реализации этого метода. Спецификации SOAP Версия 1.2 не специфицируют подобную привязку. Хотя существует неофициальный W3C Note, описывающий email-привязку для SOAP. Его основная цель - продемонстрировать применение общей Структуры Протокольной Привязки SOAP.

Использование SOAP поверх Email

Разработчики приложений могут использовать также email-инфраструктуру для передачи SOAP-сообщений, причем как текст email-сообщений так и их вложения. Примеры, приведенные ниже, иллюстрируют такой метод передачи SOAP-сообщений, однако они не должны трактоваться как некие стандартные способы реализации этого метода. Спецификации SOAP Версия 1.2 не специфицируют подобную привязку. Хотя существует неофициальный W3C Note, описывающий email-привязку для SOAP. Его основная цель - продемонстрировать применение общей Структуры Протокольной Привязки SOAP.