Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение науки и высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Кафедра информационных систем и программной инженерии

Лабораторная работа №1

по дисциплине

"Интеграция кроссплатформенных программных систем"

Тема: "Определение структуры XML-документа средствами DTD и XML-схем"

Выполнил:
ст. гр. ИСТм-121
В.Г. Хлызова

Принял:
Спирин И.В.

Владимир, 2022 г.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Данная работа предусматривает разработку формального описания структуры XML-документов, представляющих информацию из какой-то предметной области. Модель предметной области необходимо представить в виде диаграммы классов UML. Описание необходимо выполнить средствами DTD и в виде XML-схемы, при этом привести пример XML-документов, соответствующих DTD-описанию и схеме.

ХОД РАБОТЫ

Предметная область: проектирование информационных систем.

Ключевые элементы BPMN моделей.

Модель данных

Требования к модели данных (разработанная модель данных будет единой для всех лабораторных работ этого семестра):

1) модель данных должна содержать не менее 3-х взаимосвязанных сущностей (документов); кроме сущностей должны присутствовать вспомогательные классы (не менее 4-х), описывающие комплексные типы данных.

2) между классами должны быть определены отношения типа «один-ко-многим», могут быть использованы другие виды отношений; должны присутствовать как однонаправленные, так и двунаправленные связи.

3) крайне желательно выбрать предметную область, совпадающую с темой выпускной квалификационной работой.

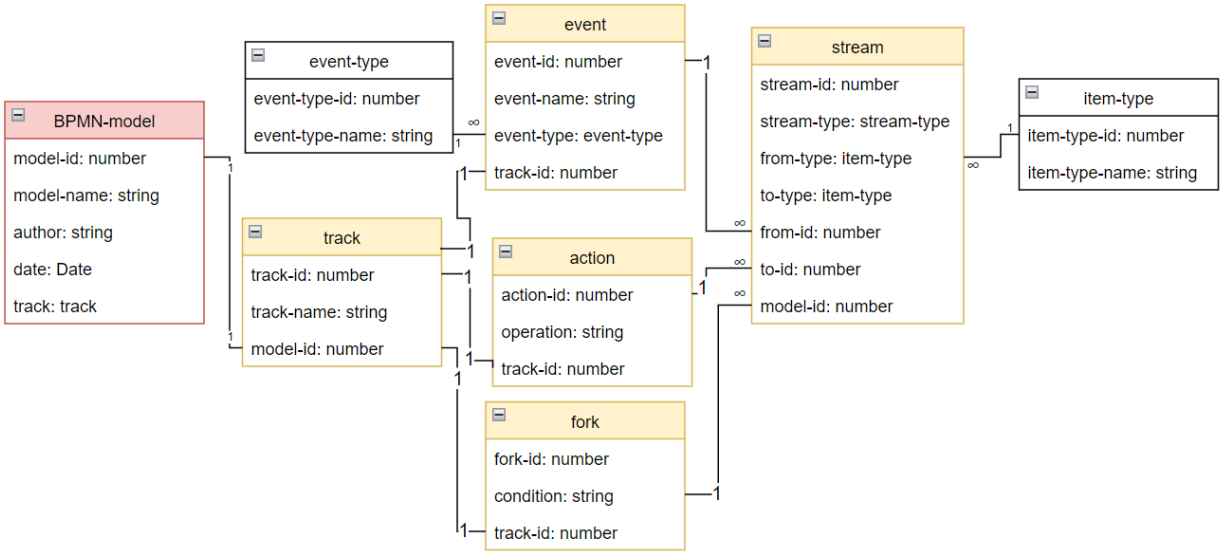


Рисунок 1 - Модель данных

Технические требования для DTD-описания

1) должно быть выполнено в отдельном внешнем файле, а не непосредственно в рамках документа-примера.

2) документ-пример должен содержать ссылку на DTD-описание.

3) DTD-описание должно демонстрировать использование конструкций описания элементов с вложенными элементами и применением следования, альтернативы, необязательности и повторяемости этих вложенных элементов.

4) DTD-описание должно демонстрировать использование конструкций описания атрибутов, как обязательных, так и необязательных, в том числе со значением по умолчанию для атрибутов следующих типов: ID, IDREF или IDREFS, CDATA, а также одного из перечисляемых типов

5) DTD-описание должно демонстрировать использование параметризованных сущностей и ссылок на них.

6) DTD-описание должно демонстрировать использование общих сущностей и ссылок на них в документе-примере.

7) DTD-описание должно демонстрировать использование внешних не анализируемых сущностей в сочетании с описанием атрибута.

DTD-описание:

```
<!DOCTYPE INFORMATION_SYSTEM_DESIGN [
<!ELEMENT BPMN-model (model-name, author, date, tracks, streams)>
<!ELEMENT model-name (PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT author (PCDATA | EMPTY)>
<!ELEMENT date (PCDATA | EMPTY)>
<!ELEMENT tracks (track+)>
<!ELEMENT streams (stream*)>

<!ELEMENT track (track-name, actions, events, forks)>
<!ATTLIST track id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT track-name (PCDATA)>
<!ELEMENT actions (action*)>
<!ELEMENT forks (fork*)>
<!ELEMENT events (event*)>

<!ELEMENT action (operation)>
<!ATTLIST action id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT operation (PCDATA)>

<!ELEMENT fork (condition)>
<!ATTLIST fork id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT condition (PCDATA)>

<!ELEMENT event (event-name)>
<!ATTLIST event id ID #REQUIRED>
<!ATTLIST event type (start | intermediate | end)>
<!ELEMENT event-name (PCDATA | EMPTY)>

<!ENTITY %item>
<!ATTLIST %item id ID #REQUIRED>
<!ATTLIST %item type (action | fork | event)>
<!ATTLIST %item item-id IDREF>

<!ELEMENT stream (from, to, stream-name)>
<!ATTLIST stream id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT from (%item)>
<!ELEMENT to (%item)>
<!ELEMENT stream-name (PCDATA | EMPTY)>
]>
```

Технические требования для XML-схемы

1) схеме должно быть сопоставлено определенное пространство имен, при этом должна быть предусмотрена квалификация элементов, определенных схемой, в документе, построенном на ее основе

2) документ-пример должен содержать ссылку на XML-схему

3) схема должна демонстрировать использование конструкций для описания сложного типа, образованного вложенными элементами и атрибутами; при

этом должен быть хотя бы один сложный тип, хотя бы один вложенный элемент которого был бы также сложного типа; при описании сложных типов необходимо продемонстрировать использование не менее двух видов модельных групп (sequence, choice и all)

4) схема должна содержать описание абстрактного сложного типа и элемента этого типа, а пример документа - демонстрировать использование последнего

5) схема должна демонстрировать возможность описания нового сложного типа на базе как простого типа, так и сложного как путем расширения, так и путем ограничения

6) схема должна демонстрировать возможности описания новых простых типов на базе существующих (в том числе описание перечислимого типа) с использованием не менее трех видов фасетов

7) схема должна содержать описание ограничения уникальности, ключа и ссылки на ключ, применение чего должно иметь смысл в предметной области.

XML-схема:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

    <xs:element name="BPMN-model">
    <xs:complexType>
    <xs:sequence>

        <xs:element name="model-name" type="xs:string"/>
        <xs:element name="author" type="xs:string"/>
        <xs:element name="date" type="xs:date"/>

        <xs:element name="tracks">
        <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element name="track">
            <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                <xs:element name="track-name" type="xs:string"/>
                <xs:element name="events">
                <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                <xs:element name="event">
                <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                <xs:element name="event-name" type="xs:string"/>
                </xs:sequence>
                <xs:attribute name="id" type="xs:string" use="required"/>
```

```
        <xs:attribute name="type" type="start | intermediate | end" />
    </xs:complexType>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>

<xs:element name="actions">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
    <xs:element name="action">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
        <xs:element name="operation" type="xs:string"/>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="id" type="xs:string" use="required"/>
    </xs:complexType>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>

<xs:element name="forks">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
    <xs:element name="fork">
    <xs:complexType>
    <xs:sequence>
    <xs:element name="condition" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="id" type="xs:string" use="required"/>
    </xs:complexType>
    </xs:element>
    </xs:sequence>
    </xs:complexType>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>

</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>

<xs:element name="streams">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
    <xs:element name="from" type="Item" />
    <xs:complexType name="Item">
    <xs:attribute name="id" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute ref="event11"/>
```

```
            <xs:attribute name="type" type="action | fork | event" />
            </xs:complexType>
            <xs:attribute name="to" type="Item" />
            <xs:complexType name="Item">
            <xs:attribute name="id" type="xs:string" use="required"/>
            <xs:attribute ref="event11"/>
            <xs:attribute name="type" type="action | fork | event" />
            </xs:complexType>
            <xs:element name="stream-name" type="xs:string"/>
        </xs:sequence>
        </xs:complexType>
        </xs:element>

    </xs:sequence>
    </xs:complexType>
    </xs:element>
</xs:schema>
```

Документ пример:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE BPMN-model SYSTEM "system.dtd">

<BPMN-model xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="system.xsd">
    <model-name>Example</model-name>
    <author>Valeria khlyzova</author>
    <date>2022-06-06</date>

    <tracks>
        <track id="track1">
            <track-name>Customer</track-name>

            <events>
                <event id="event11" type="start">
                    <event-name>Start</event-name>
                </event>
            </events>

            <actions>
                <action id="action11">
                    <operation>Order and pay for the product</operation>
                </action>
            </actions>
        </track>

        <track id="track2">
            <track-name>Seller</track-name>

            <events>
```

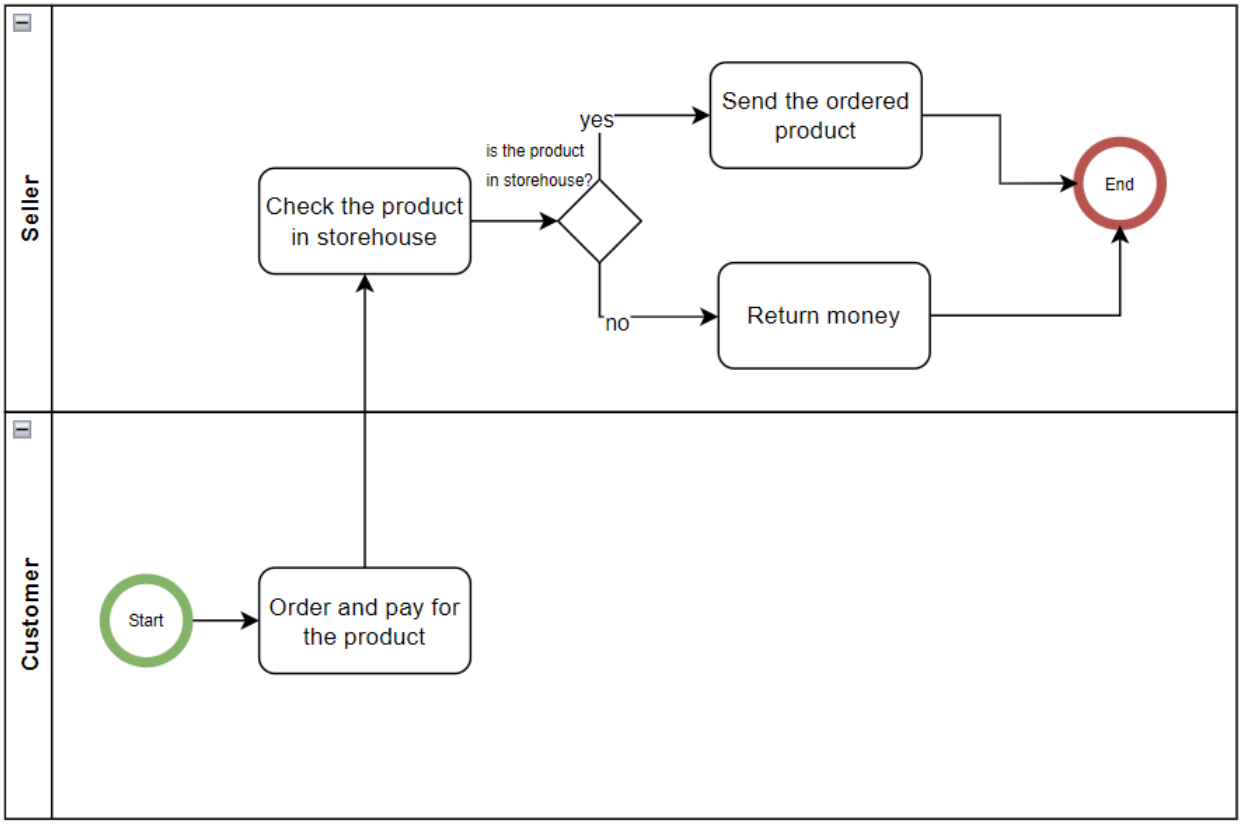
```
            <event id="event21" type="end">
                <event-name>End</event-name>
            </event>
        </events>

        <actions>
            <action id="action21">Check the product in storehouse</action>
            <action id="action22">Send the ordered product</action>
            <action id="action23">Return money</action>
        </actions>

        <forks>
            <fork id="fork21">
                <condition>is the product in storehouse?</condition>
            </fork>
        </forks>
    </track>
</tracks>

<streams>
    <stream id="stream1">
        <from id="from1" type="event" item-id="event11" />
        <to id="to1" type="action" item-id="action11" />
    </stream>
    <stream id="stream2">
        <from id="from2" type="action" item-id="action11" />
        <to id="to2" type="action" item-id="action21" />
    </stream>
    <stream id="stream3">
        <from id="from3" type="action" item-id="action21" />
        <to id="to3" type="fork" item-id="fork21" />
    </stream>
    <stream id="stream4">
        <from id="from4" type="fork" item-id="fork21" />
        <to id="to4" type="action" item-id="action23" />
        <stream-name>no</stream-name>
    </stream>
    <stream id="stream5">
        <from id="from5" type="fork" item-id="fork21" />
        <to id="to5" type="action" item-id="action22" />
        <stream-name>yes</stream-name>
    </stream>
    <stream id="stream6">
        <from id="from6" type="action" item-id="action22" />
        <to id="to6" type="event" item-id="event21" />
    </stream>
    <stream id="stream7">
        <from id="from7" type="action" item-id="action23" />
        <to id="to7" type="event" item-id="event21" />
    </stream>
</streams>
```

```
</BPMN-model>
```



Ссылка на репозиторий:
https://github.com/arranay/Integration_of_cross_platform_software_systems

ВЫВОД

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены структура XML-документов и DTD.