МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра информатики и систем управления

Лабораторная работа №2

по дисциплине

Управление Данными

РУКОВОДИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Балашова Т. И. \_\_\_

(подпись) (фамилия, и.,о.)

СТУДЕНТ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Калинин Д. А.\_\_\_\_\_

(подпись) (фамилия, и.,о.)

17-АС

(шифр группы)

Работа защищена «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

С оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нижний Новгород 2020

**Задание**

ЧАСТЬ 1.

Составьте свой корректный XML-документ, описывающий любую иерархическую базу данных. Документ должен содержать несколько различных типов вложенных элементов и не менее четырех уровней вложенности. Элементы должны содержать различные атрибуты и текстовые значения. Используя схему базы данных из первой лабораторной работы для составления XML-документа.

Отчет должен содержать: листинг XML-документа, описание элементов, вывод о проделанной работе.

ЧАСТЬ 2.

Ознакомится с языком запросов XPath. Написать пару запросов к своему XML документу созданном ранее.

Отчет должен содержать: листинг программы, результат вывода программы, вывод о проделанной работе.

**Выполнение работы**

**Листинг XML файла**

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

<!DOCTYPE root

[

<!ELEMENT root (books, clients, workinghours)>

<!ELEMENT books (book+)>

<!ATTLIST book book\_id CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT book (title, authors, genre, pages, year, language, available)>

<!ELEMENT title (#PCDATA)>

<!ELEMENT authors (author+)>

<!ELEMENT author (firstName, secondName, dateOfBirth)>

<!ELEMENT firstName (#PCDATA)>

<!ELEMENT secondName (#PCDATA)>

<!ELEMENT dateOfBirth (year, month, day)>

<!ELEMENT year (#PCDATA)>

<!ELEMENT month (#PCDATA)>

<!ELEMENT day (#PCDATA)>

<!ELEMENT genre (#PCDATA)>

<!ELEMENT pages (#PCDATA)>

<!ELEMENT language (#PCDATA)>

<!ELEMENT available (#PCDATA)>

<!ELEMENT clients (client+)>

<!ELEMENT client (firstName, secondName, dateOfBirth, address)>

<!ATTLIST client client\_id CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT address (city, street, building, apartment)>

<!ELEMENT city (#PCDATA)>

<!ELEMENT street (#PCDATA)>

<!ELEMENT building (#PCDATA)>

<!ELEMENT apartment (#PCDATA)>

<!ELEMENT workinghours (hours+)>

<!ELEMENT hours (start, end)>

<!ATTLIST hours day CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT start (hour, minutes)>

<!ELEMENT hour (#PCDATA)>

<!ELEMENT minutes (#PCDATA)>

<!ELEMENT end (hour, minutes)>

]

>

<root>

<books>

<book book\_id="1000E01">

<title>Neural Networks and Learning Machines</title>

<authors>

<author>

<firstName>Simon</firstName>

<secondName>Haykin</secondName>

<dateOfBirth>

<year>1931</year>

<month>1</month>

<day>6</day>

</dateOfBirth>

</author>

</authors>

<genre>Техническая литература</genre>

<pages>1103</pages>

<year>2006</year>

<language>Английский</language>

<available>3</available>

</book>

<book book\_id="3000R01">

<title>Моби Дик</title>

<authors>

<author>

<firstName>Герман</firstName>

<secondName>Мелвилл</secondName>

<dateOfBirth>

<year>1819</year>

<month>8</month>

<day>1</day>

</dateOfBirth>

</author>

</authors>

<genre>роман</genre>

<pages>544</pages>

<year>1851</year>

<language>русский</language>

<available>10</available>

</book>

<book book\_id="2000R01">

<title>Математический анализ</title>

<authors>

<author>

<firstName>Владимир</firstName>

<secondName>Зорич</secondName>

<dateOfBirth>

<year>1937</year>

<month>12</month>

<day>16</day>

</dateOfBirth>

</author>

</authors>

<genre>учебная литература</genre>

<pages>292</pages>

<year>1997</year>

<language>русский</language>

<available>3</available>

</book>

</books>

<clients>

<client client\_id="1">

<firstName>Иван</firstName>

<secondName>Жданов</secondName>

<dateOfBirth>

<year>1985</year>

<month>6</month>

<day>5</day>

</dateOfBirth>

<address>

<city>Тотьма</city>

<street>Юрловский проезд</street>

<building>52</building>

<apartment>121</apartment>

</address>

</client>

</clients>

<workinghours>

<hours day="понедельник">

<start>

<hour>8</hour>

<minutes>00</minutes>

</start>

<end>

<hour>19</hour>

<minutes>00</minutes>

</end>

</hours>

<hours day="вторник">

<start>

<hour>9</hour>

<minutes>00</minutes>

</start>

<end>

<hour>19</hour>

<minutes>00</minutes>

</end>

</hours>

<hours day="среда">

<start>

<hour>8</hour>

<minutes>00</minutes>

</start>

<end>

<hour>19</hour>

<minutes>00</minutes>

</end>

</hours>

<hours day="четверг">

<start>

<hour>8</hour>

<minutes>00</minutes>

</start>

<end>

<hour>19</hour>

<minutes>00</minutes>

</end>

</hours>

<hours day="пятница">

<start>

<hour>8</hour>

<minutes>00</minutes>

</start>

<end>

<hour>16</hour>

<minutes>00</minutes>

</end>

</hours>

<hours day="суббота">

<start>

<hour>10</hour>

<minutes>00</minutes>

</start>

<end>

<hour>14</hour>

<minutes>00</minutes>

</end>

</hours>

</workinghours>

</root>

**Листинг Main.java**

package xpathparser;

import org.w3c.dom.DOMException;

import org.w3c.dom.Document;

import org.w3c.dom.NodeList;

import org.xml.sax.SAXException;

import javax.xml.parsers.DocumentBuilder;

import javax.xml.parsers.DocumentBuilderFactory;

import javax.xml.parsers.ParserConfigurationException;

import javax.xml.xpath.\*;

import java.io.IOException;

import java.util.ArrayList;

import java.util.List;

public class Main {

public static void main(String[] args){

DocumentBuilderFactory builderFactory = DocumentBuilderFactory.newInstance();

builderFactory.setNamespaceAware(true);

DocumentBuilder builder;

try {

builder = builderFactory.newDocumentBuilder();

Document document = builder.parse("./data.xml");

XPathFactory pathFactory = XPathFactory.newInstance();

XPath xPath = pathFactory.newXPath();

List<String> titles = List.of("Моби Дик", "Математический анализ");

System.out.println("Количество книг в наличии:\n--------------------------");

for (String title: titles) {

System.out.printf("%s:\t%s\n", title, getBookQuantity(document, xPath, title));

}

List<String> workingHours = getWorkingHours(document, xPath);

System.out.print("\n\nЧасы работы:\n------------\n");

for (String workingHour: workingHours) {

System.out.println(workingHour);

}

}

catch (ParserConfigurationException | SAXException | IOException | XPathException e) {

e.printStackTrace();

}

}

public static Integer getBookQuantity(Document document, XPath xPath, String title) throws DOMException, XPathException {

XPathExpression expression = xPath.compile(String.format("//books/book[title=\"%s\"]/available", title));

Number quantity = (Number)expression.evaluate(document, XPathConstants.NUMBER);

return quantity.intValue();

}

public static List<String> getWorkingHours(Document document, XPath xPath) throws DOMException, XPathException {

List<String> result = new ArrayList<>();

XPathExpression expression = xPath.compile("//workinghours/hours");

NodeList nodeList = (NodeList)expression.evaluate(document, XPathConstants.NODESET);

for (int i = 0; i < nodeList.getLength(); i++){

result.add(String.format("%-12s:\tс %2s:%2s до %2s:%2s",

nodeList.item(i).getAttributes().getNamedItem("day").getNodeValue(),

nodeList.item(i).getChildNodes().item(1).getChildNodes().item(1).getFirstChild().getNodeValue(),

nodeList.item(i).getChildNodes().item(1).getChildNodes().item(3).getFirstChild().getNodeValue(),

nodeList.item(i).getChildNodes().item(3).getChildNodes().item(1).getFirstChild().getNodeValue(),

nodeList.item(i).getChildNodes().item(3).getChildNodes().item(3).getFirstChild().getNodeValue()

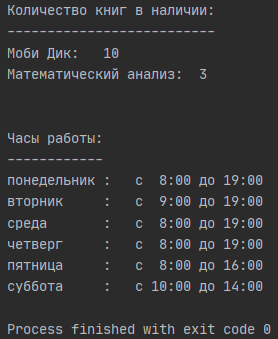
));

}

return result;

}

}



*Рисунок 1. Результат работы программы.*

**Выводы**

По результатам выполнения данной работы мы составили иерархически структурированный XML документ, описывающий расписание, посетителей и книги некоторой библиотеки. Также была написана программа выдающая остаток по некоторым книгам и расписание работы библиотеки.