

УДК 004.67

DOI: 10.15827/0236-235X.117.081-084

Дата подачи статьи: 24.05.16

2017. Т. 30. № 1. С. 81–84

РЕДАКТИРОВАНИЕ И ВНЕСЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В XML-ДОКУМЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.Н. Трусов, аспирант, TrusovAlexander@hotmail.com;

П.Ю. Иванченко, аспирант, Pavel-Ivanchenko@hotmail.com;

Д.А. Кацуро, аспирант, Davidkacuro@hotmail.com

*(Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова (Кемеровский филиал),
Кузнецкий просп., 39, г. Кемерово, 650992, Россия)*

В статье рассматриваются вопросы редактирования и автоматизированного внесения изменений в защищенный от внешнего редактирования конфигурационный файл формата eXtensibleMarkupLanguage (XML) некоторой автоматизированной информационной системы финансово-аналитического содержания. Описываются основная идея и концепция создания модуля для редактирования и внесения информации в исходный XML-файл автоматизированной системы. Рассмотрен способ предоставления конечному пользователю функциональных возможностей информационной системы посредством размещения web-страницы в сети Интернет.

Приведен алгоритм взаимодействия пользователя с модулями программы. Описана подробная техническая реализация алгоритма по редактированию и автоматизированному внесению изменений в конфигурационный файл автоматизированной информационной системы без прямого взаимодействия с самим программным продуктом. Детально проанализирована структура конфигурационного файла и сформированы требования к его формированию. Представлены фрагменты сформированной структуры конфигурационного файла информационной системы, а также программного кода обращения к элементу дерева в XML-файле. Выбрана подходящая программная реализация для внесения социальных и экономических параметров в конфигурационный файл без взаимодействия с программным продуктом.

Потребность в использовании описанного подхода возникает в случаях необходимости оперативной обработки и визуального представления социально-экономической информации на базе ситуационных центров оперативной поддержки принятия экспертных решений в сфере анализа состояния и развития социально-экономических систем. Авторами реализован программный комплекс, состоящий из описываемого модуля и оптимизационной финансово-аналитической автоматизированной информационной системы, который прошел апробацию при решении задач социально-экономического анализа в Ситуационном центре регионального социально-экономического развития Кемеровского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

Ключевые слова: XML-документ, web-разработка, ситуационный центр, информационные технологии, автоматизированная информационная система.

В условиях современного информационного общества широкое развитие получили многочисленные системы обработки экономической информации учетного и планирующего характера. Кроме того, появились возможности оперативной обработки и визуального представления информации, что позволяет создавать *ситуационные центры* (СЦ) для поддержки принятия экспертных решений как в online-, так и в offline-режиме. Такая потребность может возникать при использовании программных продуктов в ограниченном функционале, например, при анализе инвестиционных проектов внешним пользователем, а также в условиях СЦ оперативно-экспертной поддержки принятия решений. Одной из важных задач при функционировании СЦ является автоматизированное внесение информации в программные продукты, для которых имеется XML-код [1]. Это может быть обусловлено многими факторами, например, аппаратными требованиями персонального компьютера пользователя, высокой стоимостью полного ПО, необходимостью или возможностью использования только отдельно взятых модулей системы и т.д. Таким образом, возникает необходимость частичного доступа к возможностям некоторой *автоматизированной информационной системы* (АИС)

без ее непосредственной установки на персональный компьютер.

В статье предложены алгоритм, а также техническая реализация процесса удаленного (online) внесения изменений пользователем через определенный требованиями ПО шаблон входной информации, который может располагаться в Excel-документе, web-форме облачного data-центра или в другом электронном источнике.

Основная идея и концепция

Рассмотрим решение сформулированной задачи на примере программной системы «Карма» [2], работа которой описана в [3]. Система представляет собой автоматизированный комплекс для внесения, обработки и анализа входной информации экономического содержания. Данный комплекс имеет возможности создания и корректировки математических моделей в форме многопараметрических задач линейного программирования, контроля корректности внесения информации, создания собственной конфигурации проекта (разделов, блоков переменных и т.п.), а также графический анализатор, визуализирующий многопараметрические зависимости и Парето-множества. Это

позволяет использовать данную систему специалисту-математику, экономисту-аналитику и бизнесмену [4–9]. Однако для пользователя эта система представляется в виде XML-файла, непосредственное изменение которого ему недоступно, и не позволяет автоматизированно вносить массивы входной информации для использования функциональных возможностей системы.

Рассмотрим следующий вариант получения входной информации от пользователя в указанный пакет. Информация об экономических характеристиках некоторого инвестиционного проекта заносится в файл строго фиксированного формата (Word, Excel или др.) и передается в пакет «Карма» путем ее преобразования через разработанный авторами специальный программный модуль – Instrument for Data Acquisition (IDA-модуль), работа которого будет описана далее. На рисунке представлена схема преобразования информации проектов социально-экономических систем от стадии ее внесения в исходный XML-файл до выдачи результатов расчетов.

Рассмотрим подробно каждый из этапов.

- Для работы с IDA пользователю необходимо внести в соответствующие поля стандартной формы IDA входную информацию о характеристиках инвестиционного, производственного или финансового проекта.
- IDA-модуль автоматически вносит отредактированные значения в XML-файл, осуществляя подстановку введенных параметров в соответствующую группу показателей, необходимых для работы системы. При этом последовательность внесения информации через IDA соответствует последовательности ее обработки в XML-файле. То есть по завершении процесса внесения данных в IDA вся информация попадает в облачное хранилище, откуда с помощью административной панели IDA вносится в необходимый XML-файл для дальнейших расчетов оператором.
- Результаты многопараметрического анализа проекта предоставляются заказчику в виде отчета.

Техническая реализация

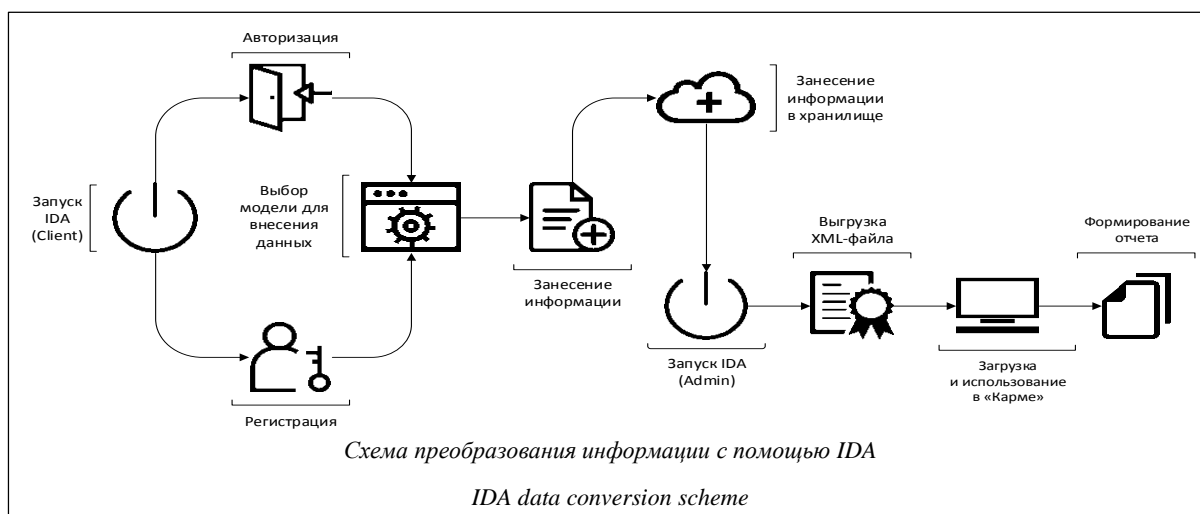
В основе загрузки параметров для расчета моделей в [2] лежит хранение параметров в виде XML-файлов. Конфигурационный файл содержит экономические параметры, разделенные на соответствующие группы по принадлежности (например, «Налоги», «ФОТ и другие затраты», «ИП внешние характеристики» и т.д.). Он защищен от редактирования с помощью внутренних инструментов. При занесении информации следует учитывать повышенный риск возникновения ошибок некорректного ввода значений в XML-файл.

В процессе изучения конфигурационного файла первоначально необходимо обратить внимание на его структуру, включающую элементы разметки (markup), содержимое файла, а также XML-тэги, предназначенные для определения элементов документа, их атрибутов и других конструкций языка.

XML-файл имеет древовидную структуру. В документе всегда есть корневой элемент. У элемента дерева всегда существуют потомки и предки, кроме корневого элемента, у которого предков нет, и тупиковых элементов (листьев дерева), у которых нет потомков [10, 11].

В процессе изучения вопроса были сформулированы следующие требования к формированию XML-файла:

- каждый открывающий XML-тэг определяет некоторую область данных в документе и должен иметь своего закрывающего «напарника»;
- в XML-файле учитывается регистр символов;
- все значения атрибутов, используемых в определении тэгов, должны быть заключены в кавычки;
- вложенность тэгов в XML-файле строго контролируется, поэтому необходимо следить за очередностью открывающих и закрывающих тэгов;
- вся информация, располагающаяся между начальным и конечными тэгами, рассматривается в XML-файле как данные, и поэтому учитываются



все символы форматирования (пробелы, переводы строк, табуляции не игнорируются, как в HTML).

После соблюдения этих правил документ принято считать формально правильным и все анализаторы, предназначенные для разбора XML-документов, смогут работать корректно [10, 11]. Однако очень важно отметить, что, помимо проверки на формальное соответствие грамматике языка, в XML-файле могут присутствовать средства контроля над его содержанием, за соблюдением правил, определяющих необходимые соотношения между элементами и формирующими структуру XML-файла. Чтобы обеспечить проверку корректности XML-файла, необходимо использовать анализаторы, производящие подобную проверку. На сегодняшний день практикуются два способа контроля соответствия XML-файла вышеописанным правилам: DTD-определения (DocumentTypeDefinition) и схемы данных (SemanticSchema) [10, 11]. Представим фрагмент конфигурационного файла информационной системы «Карма» после завершения вышеописанных действий:

```
<category groupname="ИП внешние характеристики" group
title="ИП внешние характеристики" expert_mode_only="0">
  <parameters>
    <parameter type="0" param_name="N" param_title=
"количество видов продукции">3</parameter>
    <parameter type="0" param_name="N1" param_title=
"количество направлений риска">2</parameter>
```

По завершении анализа конфигурационного файла необходимо выбрать подходящую программную реализацию для внесения экономических параметров в конфигурационный файл без взаимодействия с «Кармой».

Наиболее подходящим программным методом решения данной проблемы явился язык запросов к элементам XML-файла – XPath (XML Path Language). Он был разработан для организации доступа к частям документа формата XML в файлах трансформации XSLT (eXtensibleStylesheetLanguage-Transformations) и является стандартом консорциума W3C [10–12].

На каждом шаге отбираются элементы дерева XML-файла, соответствующие последовательности обращения к параметрам модели «Карма». В результате формируется множество элементов дерева, отвечающих структуре входной информации [2], которые могут использоваться для проведения расчетов в нем. Представим фрагмент программного кода «обращение к элементу дерева в XML-файле»:

```
protected void xmlTreeView_SelectedNodeChanged(object
sender, EventArgs e)
{
  XmlDocument doc = new XmlDocument();
  doc.load(Server.MapPath(Session["CurrentXMLFile"].
ToString()));
  XmlNode node = doc.SelectSingleNode(xmlTreeView.
SelectedNode.DataPath);
  txtEditXML.Text = node.InnerXml;
  Session["CurrentEditXPath"] = xmlTreeView.SelecteNode.
DataPath;
}
```

Заключение

В результате проведенной работы удалось реализовать программный модуль для внесения параметров в конфигурационный файл автоматизированной информационной системы финансово-аналитического содержания [2]. В перспективе данное решение предоставляет возможность конечному пользователю взаимодействовать с системой «Карма» без непосредственной установки ее на персональном компьютере, обеспечивая при этом доступ к функциональным возможностям автоматизированной информационной системы для проведения инвестиционного, производственного и финансового анализа проектов развития социально-экономических систем.

Отметим, что предложенный комплекс, состоящий из финансово-аналитической системы и пакета автоматического внесения информации в нее, ориентирован на использование в СЦ социально-экономического анализа, является удобным инструментом оперативной поддержки экспертных решений в случае как очного, так и удаленного присутствия экспертов. Данный комплекс прошел тестирование в СЦ регионального социально-экономического развития Кемеровского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

Литература

1. Белорусов А. И. Интеграция информационных систем на основе стандартов XML и WEB-сервисов в сфере закупок // Молодой ученый. 2015. № 11. С. 9–15.
2. Медведев А.В., Победаш П.Н., Смольянинов А.В., Горбунов М.А. Конструктор и решатель дискретных задач оптимального управления («Карма»). Свид. о регистр. прог. для ЭВМ в Роспатенте № 2008614387 от 11.09.2008.
3. Горбунов М.А., Медведев А.В., Победаш П.Н., Смольянинов А.В. Оптимизационный пакет прикладных программ «Карма» и его применение в задачах бизнес-планирования // Фундаментальные исследования. 2015. № 4. С. 42–47.
4. Трусов А.Н., Иванченко П.Ю., Кацуро Д.А. Разработка автоматизированной информационной системы для оптимизационного анализа экономических процессов // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 11. С. 38–40.
5. Медведев А.В., Трусов А.Н. Алгоритм автоматизированного внесения региональной экономико-статистической информации в XML-файлы аналитической информационной системы на основе Excel-надстроек // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3 (Ч. 4). С. 525–528.
6. Трусов А.Н. Использование автоматизированных информационных систем для решения оптимизационных задач инвестиционного планирования // Новая наука: теоретический и практический взгляд: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Стерлитамак: Изд-во АМИ, 2016. Ч. 2. С. 145–147.
7. Медведев А.В. Поддержка принятия решений при управлении экономикой региона: монография. Кемерово: Изд-во КемГУ, 2011. 106 с.
8. Медведев А.В. Оптимизационная система поддержки принятия решений в бизнес-планировании // Успехи современного естествознания. 2015. № 1 (4). С. 679–683.
9. Медведев А.В. Об эффективном инструментарии анализа экономических систем // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11 (5). С. 763–766.
10. The main international standards organization. World Wide Web Consortium (W3C): XMLPathLanguage (XPath) 2.0. URL:

<http://www.w3.org/TR/xpath20/> (дата обращения: 01.04.2016).

11. XPath Tutorial. URL: http://www.w3schools.com/xml/xpath_intro.asp (дата обращения: 29.03.2016).

12. Березкин Д.В. Метод автоматизированного извлечения знаний из слабоструктурированных источников и его применение для создания корпоративных информационных систем.

URL: <http://www.raai.org/resurs/papers/kolonna2009/> (дата обращения: 11.04.2016).

13. Трусов А.Н., Кацуро Д.А., Иванченко П.Ю. Извлечение и обработка информации с сайтов экономической статистики // Междунар. журн. приклад. и фундамент. исследований. 2013. № 12. С. 120–122.

Software & Systems

DOI: 10.15827/0236-235X.117.081-084

Received 24.05.16

2017, vol. 30, no. 1, pp. 81–84

EDITING AND ENTERING INFORMATION INTO XML-DOCUMENTS OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS

A.N. Trusov¹, Postgraduate Student, TrusovAlexander@hotmail.com

P.Yu. Ivanchenko¹, Postgraduate Student, Pavel-Ivanchenko@hotmail.com

D.A. Katsuro¹, Postgraduate Student, Davidkacuro@hotmail.com

¹ Plekhanov Russian University of Economics, Kemerovo Institute (branch), Kuznetsky Ave. 39, Kemerovo, 650992, Russian Federation

Abstract. The article considers the issues of automated editing and amending changes to a eXtensibleMarkupLanguage format (XML) configuration file protected from external editing in some automated information system (AIS) with financial and analytical content. It describes the basic idea and the concept of creating a module for editing and entering the information in an original XML-file in an automated system. It considers a method of providing information system functionality to an end-user by placing a web page on the Internet.

The paper shows the algorithm of interaction between a user and program modules. It also describes in detail the technical implementation of the algorithm for editing and automated changing an AIS configuration file without direct interaction with software. The article analyzes the configuration file structure in detail and forms the requirements for its creation. It presents fragments of the configuration file formed structure in the information system, as well as the code referring to the tree element in the XML-file. The authors select the appropriate software implementation to enter social and economic parameters into a configuration file without interaction with a software product.

The described approach is necessary when there is a need in operational processing and visual representation of socio-economic information based on situational centers of operational support decision-making in expert analysis of the state and development of socio-economic systems. The authors implemented a software package consisting of the described module and the optimization of financial and analytical AIS, which has been tested in solving problems of social and economic analysis of the situation center in the regional socio-economic development of the Kemerovo branch of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov.

Keywords: XML-document, Web-development, situation center, information technology, automated information system (AIS).

References

1. Belorусov A.I. Integration of information systems based on XML standards and WEB-services in the case of municipal procurement. *Molodoy ucheny*, 2015, no. 11, pp. 9–15.
2. Medvedev A.V., Pobedash P.N., Smolyaninov A.V., Gorbunov M.A. *Konstruktor i reshatel diskretnykh zadach optimalnogo upravleniya ("Karma")*. [A Constructor and Solver for Discrete Optimal Control Problems ("Karma")]. Software State Registration Certificate no. 2008614387. 2008.
3. Gorbunov M.A., Medvedev A.V., Pobedash P.N., Smolyaninov A.V. Optimization software package "Karma" and its application in business planning problems. *Fundamentalnye issledovaniya* [Fundamental research]. 2015, no. 4, pp. 42–47 (in Russ.).
4. Trusov A.N., Ivanchenko P.Yu., Katsuro D.A. Development of an automated information system for the optimization analysis of economic processes. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern High Technologies]. 2014, no. 11, pp. 38–40 (in Russ.).
5. Medvedev A.V., Trusov A.N. An algorithm for automated application of regional economic and statistical data into XML-files of analytical information system based on Excel add-ons. *Mezhdunar. zhurn. prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy* [Int. Jour. of Applied and Basic Research]. 2016, no. 3 (p. 4), pp. 525–528 (in Russ.).
6. Trusov A.N. Using automated information systems to solve optimization problems of investment planning. *Novaya nauka: teoretichesky i praktichesky vzglyad: mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf.* [Proc. Int. Science and Practice Conf. "New Science: Theoretical and Practical View"]. Sterlitamak, AMI Publ., 2016, part 2, pp. 145–147 (in Russ.).
7. Medvedev A.V. *Podderzhka prinyatiya resheny pri upravlenii ekonomikoy regiona* [Decision-Making Support when Managing Regional Economy]. Monograph. Kemerovo, KemSU Publ., 2011, 106 p.
8. Medvedev A.V. An optimization decision support system in business planning. *Uspekhi sovremennoy estestvoznaniya* [Advances in Current Natural Sciences]. 2015, no. 1 (4), pp. 679–683 (in Russ.).
9. Medvedev A.V. On effective toolkit of economic system analysis. *Mezhdunar. zhurn. prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy* [Int. Jour. of Applied and Basic Research]. 2014, no. 11 (5), pp. 763–766 (in Russ.).
10. *The Main International Standards Organization. World Wide Web Consortium (W3C): XPathLanguage (XPath) 2.0*. Available at: <http://www.w3.org/TR/xpath20/> [accessed April 1, 2016].
11. *XPath Tutorial*. Available at: http://www.w3schools.com/xml/xpath_intro.asp [accessed March 29, 2016].
12. Berezkin D.V. *Method for automated knowledge extraction from semi-structured sources and its application to corporate information systems*. Available at: <http://www.raai.org/resurs/papers/kolonna2009/> [accessed April 11, 2016].
13. Trusov A.N., Katsuro D.A., Ivanchenko P.Yu. Extracting and processing data from sites of economic statistics. *Mezhdunar. zhurn. prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy* [Int. Journ. of Applied and Basic Research]. 2013, no. 12, pp. 120–122 (in Russ.).