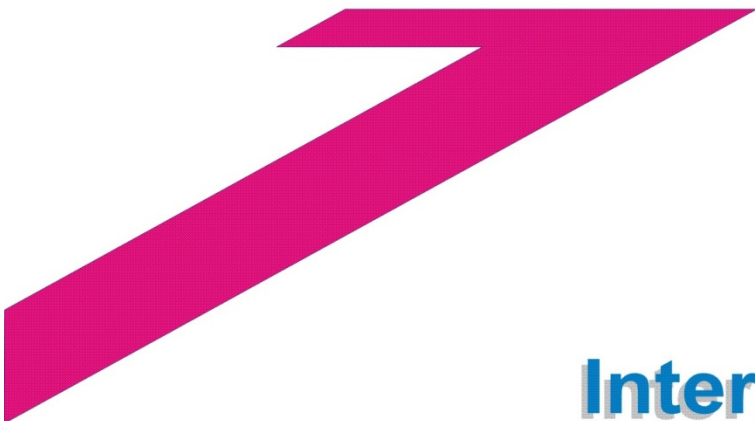


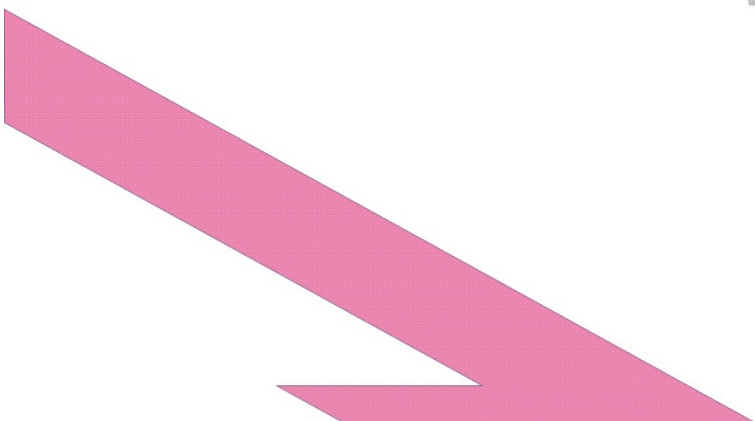


I T H E A



International Journal

INFORMATION **TECHNOLOGIES**
&
KNOWLEDGE



2014 Volume 8 Number 4



International Journal
INFORMATION TECHNOLOGIES & KNOWLEDGE
Volume 8 / 2014, Number 4

EDITORIAL BOARD

Editor in chief: **Krassimir Markov** (Bulgaria)

Abdelmgeid Amin Ali	(Egypt)	Larissa Zaynutdinova	(Russia)
Adil Timofeev	(Russia)	Laura Ciocoiu	(Romania)
Aleksey Voloshin	(Ukraine)	Levon Aslanyan	(Armenia)
Alexander Kuzemin	(Ukraine)	Luis F. de Mingo	(Spain)
Alexander Palagin	(Ukraine)	Natalia Ivanova	(Russia)
Alexey Petrovskiy	(Russia)	Natalia Kussul	(Ukraine)
Alfredo Milani	(Italy)	Natalia Pankratova	(Ukraine)
Arnold Sterenharz	(Germany)	Nelly Maneva	(Bulgaria)
Avram Eskenazi	(Bulgaria)	Nikolay Lyutov	(Bulgaria)
Axel Lehmann	(Germany)	Orly Yadid-Pecht	(Israel)
Darina Dicheva	(USA)	Rafael Yusupov	(Russia)
Ekaterina Solovyova	(Ukraine)	Rumyana Kirkova	(Bulgaria)
George Totkov	(Bulgaria)	Stoyan Poryazov	(Bulgaria)
Hasmik Sahakyan	(Armenia)	Tatyana Gavrilova	(Russia)
Ilia Mitov	(Bulgaria)	Vadim Vagin	(Russia)
Irina Petrova	(Russia)	Vasil Sgurev	(Bulgaria)
Ivan Popchev	(Bulgaria)	Velina Slavova	(Bulgaria)
Jeanne Schreurs	(Belgium)	Vitaliy Lozovskiy	(Ukraine)
Juan Castellanos	(Spain)	Vladimir Ryazanov	(Russia)
Julita Vassileva	(Canada)	Volodimir Doncheko	(Ukraine)
Karola Witschurke	(Germany)	Martin P. Mintchev	(Canada)
Koen Vanhoof	(Belgium)	Yuriy Zaychenko	(Ukraine)
Krassimira B. Ivanova	(Bulgaria)	Zhili Sun	(UK)

International Journal "INFORMATION TECHNOLOGIES & KNOWLEDGE" (IJ ITK)
 is official publisher of the scientific papers of the members of
 the **ITHEA International Scientific Society**

IJ ITK rules for preparing the manuscripts are compulsory.
 The **rules for the papers** for IJ ITK are given on www.ithea.org

Responsibility for papers published in IJ ITK belongs to authors.

International Journal "INFORMATION TECHNOLOGIES & KNOWLEDGE" Volume 8, Number 4, 2014
 Edited by the **Institute of Information Theories and Applications FOI ITHEA**, Bulgaria, in collaboration with:
 Institute of Mathematics and Informatics, BAS, Bulgaria; V.M.Glushkov Institute of Cybernetics of NAS, Ukraine;
 Universidad Politecnica de Madrid, Spain; Hasselt University, Belgium;
 St. Petersburg Institute of Informatics, RAS, Russia; Institute for Informatics and Automation Problems, NAS of the Republic of Armenia.

Printed in Bulgaria

Publisher ITHEA®

Sofia, 1000, P.O.B. 775, Bulgaria. www.ithea.org, e-mail: office@ithea.org

Technical editor: Ina Markova

Издател: ИТЕА®, София 1000, ПК 775, България, www.ithea.org, e-mail: office@ithea.org

Copyright © 2014 All rights reserved for the publisher and all authors.

® 2007-2014 "Information Technologies and Knowledge" is a trademark of ITHEA®

® ITHEA® is a registered trademark of FOI-Commerce Co.

ISSN 1313-0455 (printed)

ISSN 1313-048X (online)

ONTOARM - A SYSTEM FOR STORING ONTOLOGIES BY NATURAL LANGUAGE ADDRESSING

Krassimira Ivanova

Abstract: *In this paper we present results from experiments for storing RDF ontologies by means of Natural Language Addressing. For experiments we have realized system OntoArM aimed to store RDF triples in multi-layer hash tables (information spaces with variable size). The main features of system OntoArM are outlined in the paper. Analysis of the experimental results concluded the work.*

Keywords: *Natural Language Addressing; RDF ontologies*

ACM Classification Keywords: *H.2 Database Management; H.2.8 Database Applications*

Introduction

The word ontology can be used and has been used with very different meanings attached to it. Ironically, the ontology field suffered a lot from ambiguity. The Knowledge Engineering Community borrowed the term "Ontology" from the name of a branch of philosophy and converted into an object: "ontology". In the mid-90s philosophers "took it back" and began to clean the definitions that had been adopted [Gandon, 2002].

Formally, the ontology consists of: (1) Terms organized in taxonomy; (2) Definitions of terms and attributes; (3) Axioms and rules for inference.

The ontology formally can be described by the ordered triple $O = \langle X, R, F \rangle$ [Palagin & Yakovlev, 2005; Gavrilova, 2001; Palagin, 2006; Guarino, 1998], where X , R , F are a finite sets accordingly: X is a set of concepts (terms) from the subject area; R is a set of relationships between the elements of X ; F is a set of functions to interpret the X and/or R .

Classifications of ontologies from different points of view and based on different principles are given in many publications [Bashmakov, 2005; Dobrov et al, 2009].

Traditionally, ontologies are built by highly trained knowledge engineers with the assistance of domain specialists. It's time-consuming and laborious task. Ontology tools also require users to be trained knowledge representation and predicate logic.

There are several approaches for representing ontologies. An example of such approach is using of XML. It is a popular markup language of metadata. With the development of the XML, different definitions of metadata have been proposed such as Dublin Core [Weibel et al, 1998] and ebXML [ebxml, 2012].

However, from the viewpoint of ontology, XML is not suited to describe the interrelationships of resources [Gunther, 1998]. Therefore, W3C has suggested the "Resource Description Framework" (RDF). There are several ontology languages like XML, RDF schema RDF(S), DAML+OIL and OWL. Many ontology tools have been developed for implementing metadata of ontology using these languages [Hertel et al, 2009].

Operations with ontologies are functions of the so called "middleware". What is called middleware is the layer implementing the access to the physical ontology data store.

Besides an inference mechanism, the access layer should provide functions for creating, querying and deleting data in the store.

While adding data requires parsing and ideally a validation of the incoming ontology sentences, querying the ontology store needs the implementation of some kind of query language as well as an interpretation and a translation of this query language into calls to the physical storage.

Another important feature of this layer is the possibility to export ontology data to a file for exchange with other systems [Hertel et al, 2009].

The operations with several ontologies are needed when one application uses multiple ontologies, especially when using modular design of ontologies or when we need to integrate with systems that use other ontologies.

Tools for developing ontologies

The tools for developing ontologies allow users to define new concepts, relationships and instances, i.e. to create and/or expand existing ontologies. The ontology tools may contain some additional features such as graphical representation, information search and additional tuning [Noy & Musen, 2002]. Such tools are, for instance, SWOOP [Kalyanpur et al, 2005], Top Braid composer [TBC, 2012], Internet Business Logic [IBL, 2012], OntoTrack [Liebig & Noppens, 2003] and IHMC Cmap Ontology Editor [Hayes et al, 2005].

“Chimaera” helps with merging ontologies. It provides suggestions for subsumption, disjointness or instance relationship. These suggestions are generated heuristically and are provided for an operator, so that he may choose which one will be actually used [Chimaera, 2012]. “PROMT” (or “SMART”) system is a similar system that provides suggestions based on linguistic similarity, ontology structure and user actions. It points the user to possible effects of these changes [Promt, 2012].

In [OntoTools, 2012] more than 150 tools (ontology editors) are outlined. Many of the tools are closed systems. Therefore, it is not possible to evaluate the full functional capabilities. Thus, the choice of editor of ontologies for practical purposes depends of: Free distribution; Local use of the web interface; Extensibility of functional possibilities of the applications; Ability to include modules designed by the user. The basic features, capabilities, advantages, disadvantages, and comparative analysis of available onto-editors are given in a number of meaningful overviews [Ovdei & Proskudina, 2004; Calvanese et al, 2007; Filatov et al, 2007].

The instrumental systems for ontological engineering can be divided into three main groups [Ovdei & Proskudina, 2004]:

- The first group includes tools for creating ontologies that provide: Maintenance of collaborative development and review; Creation of ontologies according to any methodology; Maintenance of reasoning;
- The second group includes tools for: Unification of ontologies; Discovering semantic relations between different ontologies; Alignment the ontologies by establishing links between them and allowing the aligned ontologies to reuse information from one another [Noy & Musen, 1999];
- The third group includes tools for annotation of Web-based ontology resources.

General disadvantages of the instrumental systems are:

- Lack of automatic (or automated) procedures for forming components of ontologies;
- User interface based only on English, which does not permit using of other languages, such as Bulgarian, Russian, Greek, etc.;
- The structure of concepts may be built by only one type of relationships;

-
- For most commonly available ontological systems it is impossible to work with ontologies of large volume (e.g. OntoEdit free – up to 50 concepts);
 - Many tools store the ontologies in text files, which limits the speed of access to ontologies;
 - Some functions are not available in the free versions of the tools;
 - User documentation is not good enough.

The above shortcomings of popular English language ontological tools exist in similar instruments from Russian segment, in particular, "Multi-layer ontology editor" [Artemieva & Reshtanenko, 2008], "OntoEditor+" [Nevzorova et al, 2004] and others.

Comparative analysis of the ontology tools shows that all systems use finished products for data storing, which are limited to text files or relational databases. Both approaches for storing do not meet specific structures of the ontologies. This necessitates the development of new tools for storing ontologies.

OntoArM

OntoArM is a system for storing ontologies through Natural Language Addressing. Let remember, that the idea of Natural Language Addressing (NLA) [Ivanova et al, 2012a; 2012b; Ivanova et al, 2013a; 2013b; 2013c; 2013d; 2013e; Ivanova, 2013; Ivanova, 2014] consists in using the computer encoding of name's (concept's) letters as logical address of connected to it information stored in a multi-dimensional numbered information spaces [Markov, 1984; Markov, 2004; Markov, 2004a]. This way no indexes are needed and high speed direct access to the text elements is available. It is similar to the natural order addressing in a dictionary where no explicit index is used but the concept by itself locates the definition.

OntoArM is built over Natural Language Addressing Access Method and corresponded Archive Manager called **NL-ArM**, realized in [Ivanova, 2014]. OntoArM is aimed to store libraries of RDF ontologies in multi-layer hash tables (information spaces with variable size). Each ontological element can be stored by appropriate path, which is set by a natural language word or phrase. Below we will outline the main features of OntoArM.

The main idea for storing ontologies in OntoArM follows the idea of multi-layer graph representation [Ivanova et al, 2012b]: the ontology relations are assumed as layers and the ontology concepts are assumed as paths valid for all layers. The information about concepts as well information about the links of the concepts with other concepts is stored in the corresponded containers located by the path in the corresponded layers.

OntoArM has two modes of operation: *Automated* and *Manual*.

OntoArM automated mode functions

The OntoArM panel for working in automated mode is shown on Figures 1a and 1b. The main functions are Onto-Write and Onto-Read for which there are corresponded buttons.

By "**Onto-Write**" button the function for storing RDF ontology definitions from a file can be activated.

Ontologies are represented by sets of RDF triples. Each RDF triple (subject, relation and object) occupy one record in the input file. There is no limit to the number of records in the file. After pressing the "Onto-Write" button, the system reads records sequentially from the file and for each of them:

- Transform the subject (concept) into path;
- Store the object (definition and links) of the subject (concept) in the container located by the path in the file which corresponds to the layer given as relation in the triple.

The input file is in CSV file format. Its records have the next format: **<subject>;<relation>;<object><CR>**.

After storing the triples, in the panel near to the “Onto-Write” button, OntoArM displays two informative lines (Figure 1a):

- Total time used for storing all instances from the file;
- Average time used for storing of one instance, in milliseconds.

By “**Onto-Read**” button the function for reading objects (definitions) from the OntoArM archive can be activated. In the automated mode, Onto-Read uses as input a file with subjects (concepts) and relations (each couple on a separate line) and extract from corresponded layer their objects (definitions). If any object does not exist, the output is empty.

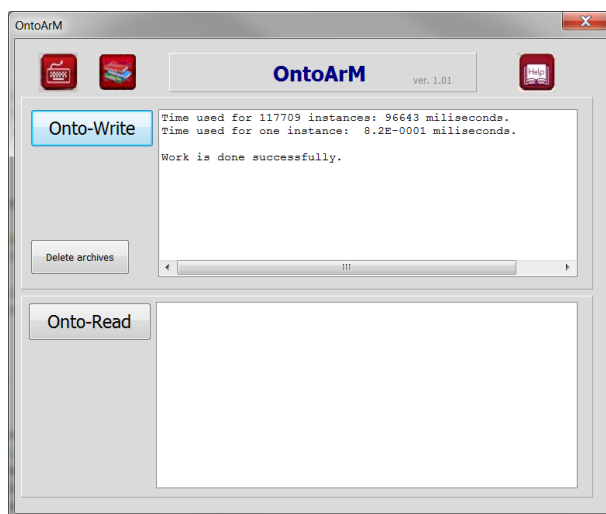
Each subject (concept), its relation and object (definition) occupy one record in the output file. There is no limit to the number of records in the file. After pressing the “Onto-Read” button, the system reads concepts sequentially from the input file and for each of them:

- Transform the subject (concept) into path;
- Extract the object connected to this concept from relation layer using the path to locate it.

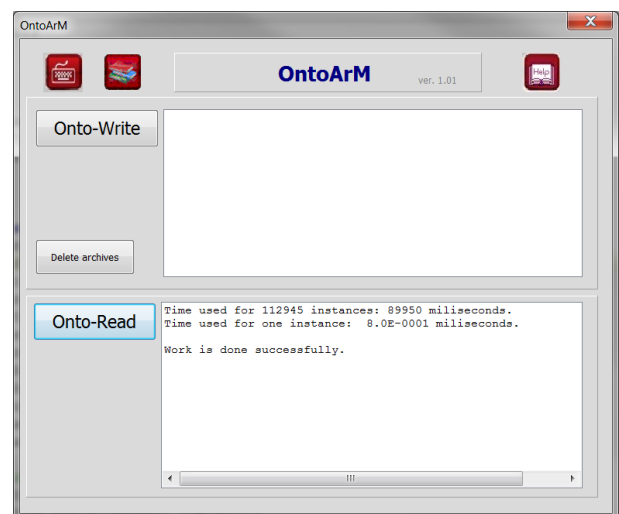
The output file is in CSV file format. Its records have the next format: **<subject>;<relation>;<object><CR>**.

In the panel next to the Onto-Read button, two informative lines are shown (Figure 1b):

- Total time used for extracting of all instances;
- Average time used for extracting of one instance, in milliseconds.



a. Onto-Write panel with informative lines



b. Onto-Read panel with informative lines

Figure 1. OntoArM panel for working in automated mode

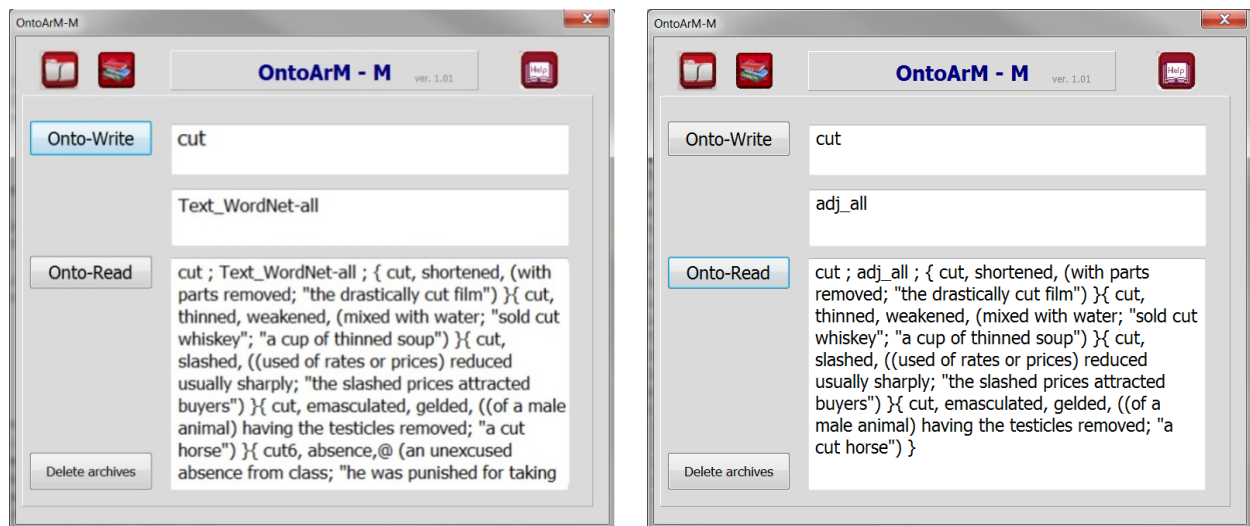
The form has three service buttons:

- The first () serves as a transition to the form for manual input and output of data to/from the system archive;
- The second () is connected to the module for adjusting the environment of the system – archives, input and output information, etc.;
- The third () activates the help text (user guide) of the system.

In the same panel, there is a button which enables deleting the work archives of the OntoArM (for test control in this version, they are stored on the hard disk but not in the computer main memory). OntoArM is completed with compressing program and after storing the information prepares small archive for long time storage.

OntoArM manual mode functions

The OntoArM panel for working in manual mode is shown on Figures 2a and 2b.



a. Manual input of the RDF-triple

b. Manual reading the RDF-triple

Figure 2. OntoArM panel for working in manual mode

By “**Onto-Write**” button (Figure 2a) the function for storing RDF-triples can be activated. Each subject (concept) and its relation and object (definition) can be given in corresponded fields on the screen form. After pressing the “Onto-Write” button, the system reads information from the fields and:

- Transform the subject (concept) into path;
- Store the object (definition) of this subject (concept) in the container located by the path in the layer pointed by the relation.

By “**Onto-Read**” button (Figure 2b) the function for reading RDF-objects (definitions) from the OntoArM archive can be activated. In the manual mode, Onto-Read uses as input the subject (concept) given in the screen field and extract from the archive its definition. If the definition does not exist, the output is empty definition.

There are two possibilities:

- Extract object from concrete layer given by corresponded relation;
- Extract from all layers the objects which correspond to a given subject.

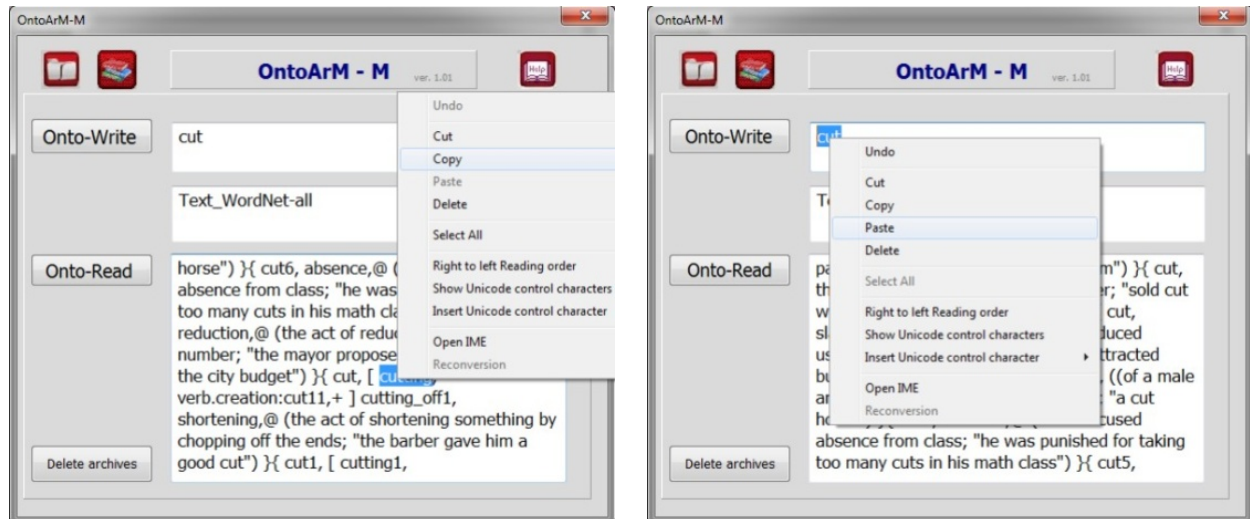
After pressing the “Onto-Read” button, the system reads concept from the screen field and:

- Transform the concept into path;
- Extract the object (definition) of this concept from the container located by the path in the given layer or from all layers if the relation is replaced by an asterisk “*”.

To update the content of a definition one may use form for manual work (Figure 2) and to follow the next steps: (1) Enter the concept and layer; (2) Activate reading current definition pressing the RDF-Read button; (3) Update

content of definition on screen; (4) Press RDF-Write button to store new variant of definition in the correspond archive.

The fields for manual work allow copy/past (Figures 3a and 3b). The service buttons has similar functions as the same in the automated mode. The exit from the system can be done by the conventional way for Windows - by clicking on the cross in the upper right corner of the form.



a. Copy from the input field

b. Past in the field for reading

Figure 3. Copy/past possibilities

The NL-addressing is case sensitive. The words “cut” and “CUT” are absolutely different as NL-addresses. Because of this for words “cut” and “CUT” we have to use separate queries. Of course, it is easy to program the system automatically to use both capital and small letters. In Figure 4 the OntoArM report for the query “cut; *” is shown. The information is shown by program MS WordPad with “no word wrap” option. The definitions are shown “as_is” in the lexicographer files, i.e. the access method does not convert the information to any other style and stores and extracts the information “as_is”.

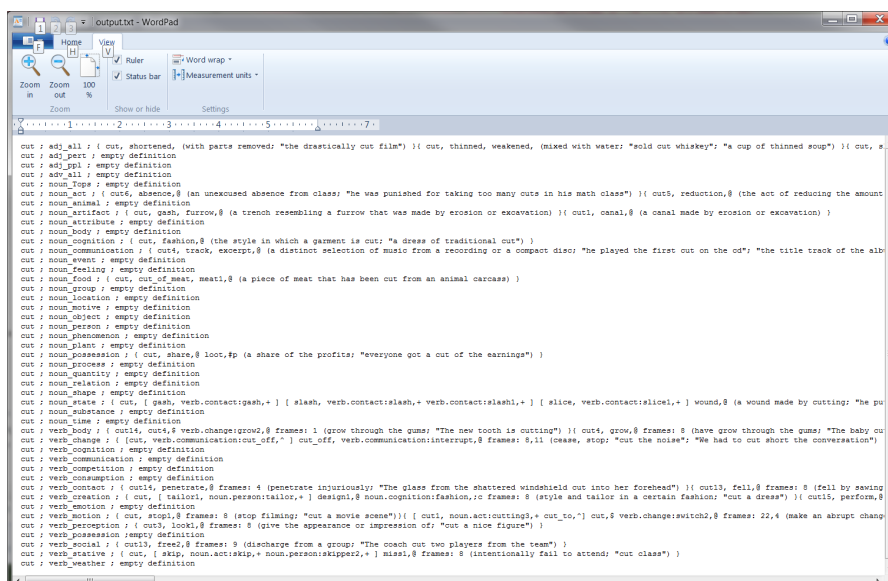


Figure 4. OntoArM report for the query “cut; *”

Experiment for NL-storing ontologies

To make experiment with real data, we use the WordNet [WordNet, 2012] as ontology and its 45 types of relations (given by its files of different types) we stored as 45 layers. The results from experiments for storing WordNet as ontology with 45 layers are given in Table 1.

Time measured during the experiments presented below is highly dependent on the possibilities of operational environment and speed of computer hardware. We provided experiments on the next computer configuration:

- Processor: Intel Core2 Duo T9550 2.66GHz; CPU Launched: 2009;
- Physical Memory: 4.00 GB;
- Hard Disk: 100 GB data partition; 2 GB swap;
- Operating System: 64-bit operating system Windows 7 Ultimate SP1.

Table 1. Experimental data for storing WordNet as ontology

number of layers	operation	number of instances	total time in milliseconds	average time (ms) for one instance
45	writing	117 709	96 643	0.82
45	reading	112 945	91 618	0.81
45	work memory: 538 408 KB; permanent archive: 17 013 KB source text in 45 files - not compressed: 16 338 KB; compressed by WinZip: 4937 KB			

The difference in the numbers of instances in Table 1 is due to removing the equal instances and service information from input files when we use WordNet.

117709 instances were stored for 96643 milliseconds and one instance has been stored for average time of 0.82 milliseconds. 112945 instances were extracted for 89950 milliseconds and one instance has been extracted for average time of 0.80 milliseconds. In both cases, more than one thousand instances were processed for less than one second.

The work memory for storing hash tables and theirs containers was 538 408 KB. To analyze work of system, the work memory was chosen to be in a file in the external memory. In further realizations of OntoArM, to accelerate the speed and to reduce used disk space, work memory may be realized as part of main memory (as dynamically allocated memory or as file mapped in memory).

After finishing the work, occupied disk memory for compressed permanent archives is 17 013 KB, i.e. in this case the NL-indexing takes 12 076 KB additional compressed memory (the 45 sequential files with initial data occupy 16 338 KB, and compressed by WinZip they take 4 937 KB).

After updating, no recompiling of the OntoArM archive is needed. For less than one millisecond after entering new data, the information is ready for using.

Conclusion

In this paper we considered a system called OntoArM aimed for storing complex graph structures such as ontologies by means of Natural Language Addressing.

The presented state of the art in this area has shown that main models for storing ontologies are sequential files and relational databases (i.e. sets of interconnected indexed sequential files with fixed records' structure).

What we gain and loss using NL-Addressing for storing ontologies?

The loss is additional memory for storing internal hash structures. But the same if no great losses we will have if we will build balanced search trees or other kind in external indexing. It is difficult to compare with other systems because such information practically is not published.

The benefit is in two main achievements:

- High speed for storing and accessing the information;
- The possibility to access information immediately after storing without recompilation the database and rebuilding indexes.

For static structured datasets it is more convenient to use standard utilities and compiled indexes. NL-addressing is suitable for dynamic processes of creating and further development of structured datasets due to avoiding recompilation of the database index structures and high speed access to every data element.

Bibliography

- [Artemieva & Reshtanenko, 2008] Artemieva L. I. and N. V. Reshtanenko, "Intellectualized system based on multi-layer chemical ontologies", (Артемяева Л. И. Н. В. Рештаненко, Интеллектуальная система, основанная на многоуровневой онтологии химии/Программные продукты и системы, 2008. № 1, pp. 84-87), http://www.swsys.ru/print/article_print.php?id=113, (accessed: 17.07.2013), (in Russian)
- [Bashmakov, 2005] Bashmakov A.I. Intellectual Information Technologies (Башмаков А. И. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. Пособие. М.: Изд.-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005, с.304) (in Russian)
- [Calvanese et al, 2007] Calvanese D., Cuenca B. Grau, Franconi E. Software Tools for Ontology Design and Maintenance FP6-7603 – Thinking ONtologiES (TONES) pp. 1–57. 2007, <http://www.sts.tu-harburg.de/tech-reports/2007/TonesD15.pdf> (accessed: 21.07.2012)
- [Chimaera, 2012] <http://www-ksl.stanford.edu/software/chimaera/> (accessed: 09.08.2012).
- [Dobrov et al, 2009] Dobrov B.V., Ivanov V.V., Lukashevich N.V., Soloviev V.D. Ontologies and Tesaures: models, instruments, applications. (Добров Б. В., Иванов В. В., Лукашевич Н. В., Соловьев В. Д. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения. Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, с. 176) (in Russian).
- [ebxml, 2012] <http://www.ebxml.org> (accessed: 25.05.2012).
- [Filatov et al, 2007] Filatov V.A., Shcherbak S.S, Hairava A.A., Development effective tools for creating and processing of ontological knowledge (Филатов В. А., Щербак С. С., Хайрова А. А. Разработка высокоэффективных средств создания и обработки онтологических баз знаний/ Системы обработки информации, выпуск 8 (66), 2007, pp. 120–124), www.nbuu.gov.ua/portal/natural/soi/2007_8/Filatov.pdf (accessed:21.07.2012), (in Russian).
- [Gandon, 2002] Gandon F. Ontology Engineering: a survey and a return on experience. ACACIA Team. Thème 3: Interaction homme-machine, images données, connaissances. INRIA: Rapport de recherche n° 4396 - March 2002, pp.181.
- [Gavrilova, 2001] Gavrilova T.A., Knowledge bases of intellectual systems (Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем/Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошев-ский. СПб.: Питер, 2001. С. 384), (in Russian)
- [Guarino, 1998] Guarino N. Formal Ontology and Information Systems/N. Guarino In N. Guarino (ed.) Formal Ontology and Information Systems/FOIS'98, 6–8 June 1998, Trento, Italy: – IOS Press, Amsterdam, 1998, pp. 3–15.
- [Gunther, 1998] Gunther O. Environment Information Systems, Springer, Berlin, New Work, 1998, pp. 244.

-
- [Hayes et al, 2005] Hayes, P., Eskridge, C. T., Reichherzer, T., Saavedra, R., Mehrotra, M., Bobrovnikoff, D. COE: Tools for Collaborative Ontology Development and Reuse. In: Knowledge Capture Conference (K-CAP), 2005.
- [Hertel et al, 2009] Hertel A., J. Broekstra, and H. Stuckenschmidt "RDF Storage and Retrieval Systems" In: S. Staab and R. Studer (eds.), Handbook on Ontologies, International Handbooks on Information Systems, DOI 10.1007/978-3-540-92673-3, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009. pp 489-508.
- [IBL, 2012] Internet Business Logic http://www.semanticweb.org/wiki/Internet_Business_Logic (accessed: 21.07.2012)
- [Ivanova et al, 2012a] Krassimira Ivanova, Vitalii Velychko, Krassimir Markov. "About NL-addressing" (К вопросу о естественно-языковой адрессации) In: V. Velychko et al (ed.), Problems of Computer in Intellectualization. ITHEA® 2012, Kiev, Ukraine - Sofia, Bulgaria, ISBN: 978-954-16-0061 0 (printed), ISBN: 978-954-16-0062-7 (online), pp. 77-83 (in Russian).
- [Ivanova et al, 2012b] Krassimira Ivanova, Vitalii Velychko, Krassimir Markov. "Storing RDF Graphs using NL-addressing", In: G. Setlak, M. Alexandrov, K. Markov (ed.), Artificial Intelligence Methods and Techniques for Business and Engineering Applications. ITHEA® 2012, Rzeszow, Poland; Sofia, Bulgaria, ISBN: 978-954-16-0057-3 (printed), ISBN: 978-954-16-0058-0 (online), pp. 84 – 98.
- [Ivanova et al, 2013a] Krassimira B. Ivanova, Koen Vanhoof, Krassimir Markov, Vitalii Velychko, "Introduction to the Natural Language Addressing", International Journal "Information Technologies & Knowledge" Vol.7, Number 2, 2013, ISSN 1313-0455 (printed), 1313-048X (online), pp. 139–146.
- [Ivanova et al, 2013b] Krassimira B. Ivanova, Koen Vanhoof, Krassimir Markov, Vitalii Velychko, "Introduction to Storing Graphs by NL-Addressing", International Journal "Information Theories and Applications", Vol. 20, Number 3, 2013, ISSN 1310-0513 (printed), 1313-0463 (online), pp. 263 – 284.
- [Ivanova et al, 2013c] Krassimira B. Ivanova, Koen Vanhoof, Krassimir Markov, Vitalii Velychko, "Storing Dictionaries and Thesauruses Using NL-Addressing", International Journal "Information Models and Analyses" Vol.2, Number 3, 2013, ISSN 1314-6416 (printed), 1314-6432(online), pp. 239 - 251.
- [Ivanova et al, 2013d] Krassimira B. Ivanova, Koen Vanhoof, Krassimir Markov, Vitalii Velychko, "The Natural Language Addressing Approach", International Scientific Conference "Modern Informatics: Problems, Achievements, and Prospects of Development", devoted to the 90th anniversary of academician V. M. Glushkov. Kiev, Ukraine, 2013, ISBN 978-966-02-6928-6, pp. 214 - 215.
- [Ivanova et al, 2013e] Krassimira B. Ivanova, Koen Vanhoof, Krassimir Markov, Vitalii Velychko, "Storing Ontologies by NL-Addressing", IVth All-Russian Conference "Knowledge-Ontology-Theory" (KONT-13), Novosibirsk, Russia, 2013, ISSN 0568 661X, pp. 175 - 184.
- [Ivanova, 2013] Krassimira Ivanova, "Informational and Information models", In Proceedings of 3rd International conference "Knowledge Management and Competitive Intelligence" in the frame of 17th International Forum of Young Scientists "Radio Electronics and Youth in the XXI Century", Kharkov National University of Radio Electronics (KNURE), Kharkov, Ukraine, Vol.9, 2013, pp 6-7.
- [Ivanova, 2014] Krasimira Ivanova, "Storing Data using Natural Language Addressing", PhD Thesis, Hasselt University, Belgium, 2014
- [Kalyanpur et al, 2005] Kalyanpur, A., Parsia, B., Hendler, J. A Tool for Working with Web Ontologies in: Proceedings of the International Journal on Semantic Web and Information Systems, Vol.1, No.1, Jan-Mar (2005)
- [Liebig & Noppens, 2003] Liebig, T., Noppens, O. OntoTrack: Fast Browsing and Easy Editing of Large Ontologies: In: Proceedings of the 2nd International Workshop on Evaluation of Ontologybased Tools (EON-2003) Sanibel Island, Florida, USA (2003), pp. 47-56
- [Markov, 1984] Krassimir Markov, "A Multi-domain Access Method", Proceedings of the International Conference on Computer Based Scientific Research, PLOVDIV, 1984, pp. 558 - 563.
- [Markov, 2004] Krassimir Markov, "Multi-domain information model", Int. J. Information Theories and Applications, 11/4, 2004, pp. 303 - 308

- [Markov, 2004a] Krassimir Markov, "Co-ordinate based physical organization for computer representation of information spaces", (Координатно базирана физическа организация за компютърно представяне на информационни пространства) Proceedings of the Second International Conference "Information Research, Applications and Education" i.TECH 2004, Varna, Bulgaria, Sofia, FOI-COMMERCE – 2004, стр. 163 - 172 (in Bulgarian).
- [Nevzorova et al, 2004] Nevzorova O.A., Nevzorov V.N. The Analysis of the Structural Features of the Ontology by the Development support system "OntoEditor", (Система визуального проектирования онтологий "OntoEditor": функциональные возможности и применение //IX национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием) KII-2004. Т. 3. pp. 176-183, (In Russian)
- [Noy & Musen, 1999] Noy N, M. Musen. SMART: Automated Support for Ontology Merging and Alignment/Stanford Medical Informatics, Stanford Univ, 1999, pp. 24
- [Noy & Musen, 2002] Noy, N. F., Musen, M. A.: Evaluating ontology-mapping tools: Requirements and experience In: Proceeding of OntoWeb-SIG3 Workshop, 2002, pp. 1-14
- [OntoTools, 2012] A List of Ontology Engineering Tools (Ontology Editors) - <http://www.hozo.jp/OntoTools/>; Mizoguchi Lab., The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University: <http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/> (accessed: 22.07.2012)
- [Ovdei & Proskudina, 2004] Ovdei M .O., Proskudina G.U., "Survey of ontology engineering tools", (Овдей М. О, Г. Ю. Проскудина "Обзор инструментов инженерии онтологий", Российский научный электронный журнал, „Электронные библиотеки“, 2004, т. 7, Вып. 4, ISSN 1562-5419), <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2004/part4/op> (accessed: 21.07.2012), (in Russian).
- [Palagin & Yakovlev, 2005] Palagin A.V., Yakovlev U.S., "System integration of computer technique", (Палагин А. В, Ю. С. Яковлев. Системная интеграция средств компьютерной техники/ А. В. Палагин. Винница: УНІВЕРСУМ, 2005, pp. 680, pp. 677-678, ISBN 966-641-140-7), (in Russian)
- [Palagin, 2006] Palagin A.V. "Architecture of ontologically controled computer systems", (Палагин А. В. Архитектура онтолого-управляемых компьютерных систем /Кибернетика и системный анализ, 2006, №2, pp. 111 – 124), (in Russian)
- [Promt, 2012] <http://protege.stanford.edu/plugins/prompt/prompt.html> (accessed: 09.08.2012)
- [TBC, 2012] Top Braid Composer <http://www.topbraidcomposer.com> (accessed: 21.07.2012)
- [Weibel et al, 1998] Weibel S., J. Kunze, C. Lagoze and M. Wolf "Dublin Core Metadata for Resource Discovery", IETF #2413, The Internet Society, September 1998, <http://dublincore.org/documents/1998/09/dces/> (accessed: 02.09.2012)
- [WordNet, 2012] Princeton University "About WordNet", WordNet, Princeton University, 2010 <http://WordNet.princeton.edu> (accessed: 23.07.2012)

Authors' Information



Ivanova Krassimira – University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria;
e-mail: krasy78@mail.bg

Major Fields of Scientific Research: Software Engineering, Business Informatics, Data Mining, Multidimensional multi-layer data structures in self-structured systems

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА БАНКРОТСТВА КОРПОРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Ови Нафас Агаи аг Гамиш, Юрий Зайченко

Аннотация: В статье рассматривается проблема анализа риска банкротства корпораций в условиях неопределенности. Для ее решения предлагается применение каскадных нео-фаззи нейронных сетей. Приводится структура каскадной нео-фаззи нейросети, описаны ее свойства и алгоритмы обучения в пакетном и оперативном режимах. Приводятся результаты экспериментального исследования их применения в задаче прогнозирования риска банкротства предприятий Украины и сравнительный анализ с результатами использования классических методов Альтмана и Давыдовой-Беликова, также нечеткими нейронными сетями Мамдани и Цукамото.

Ключевые слова: прогнозирование риска банкротства корпораций, каскадные нео-фаззи нейронные сети, нечеткие нейронные сети Мамдани, Цукамото.

ACM Classification Keywords: I.2 Artificial Intelligence; I.5.1 Models; Neural Nets

Введение

Одной из актуальных проблем, связанных со стратегическим менеджментом является анализ финансового состояния и оценка риска банкротства предприятий (корпораций).

Своевременное выявление признаков возможного банкротства позволяет руководству принимать срочные меры по исправлению финансового состояния и снижению риска банкротства.

В течение многих лет классические статистические методы широко использовались для прогнозирования рисков банкротства. Они включают процедуру классификации, которая относит ту или другую компанию к группе потенциальных банкротов или к группе компаний с благоприятным финансовым положением с определенной мерой точности. Применяя эти модели, могут возникать два типа ошибок. Ошибка первого типа возникает тогда, когда фирма-банкрот классифицировалась как фирма с благоприятным финансовым положением. Ошибка второго типа возникает тогда, когда предприятие с нормальным финансовым состоянием классифицируется как потенциальный банкрот. Обе ошибки могут привести к серьезным последствиям и убыткам. Например, если кредитное учреждение откажет компаниям со „здоровой” финансовой ситуацией в предоставлении кредита в связи с допущением ошибки 2-го типа, то это может привести к потерям будущей прибыли этой компанией. Такую ошибку часто называют „коммерческим риском”. И наоборот, если кредитное учреждение примет решение о предоставлении кредита компании, которая является потенциальным банкротом (ошибка 1-го типа), то это может привести к потерям процентов по кредиту, значительной части ссудных средств, и др. Поэтому такую ошибку называют „кредитным риском”.

В настоящее время существует несколько общепризнанных статистических методов и методик оценки риска банкротства. Наиболее известной и широко применяемой является методика профессора Альтмана [Altman, 1968; Altman, 1983]. Вместе с тем, модель Альтмана имеет ряд недостатков, и ее применение для экономики Украины сопряжено с определенными трудностями. Поэтому в последние

годы разрабатываются альтернативные подходы и методы, учитывающие специфику анализа и принятия решений в условиях неопределенности. К их числу относятся аппарат нечетких множеств и нечеткие нейронные сети. В работе [Згуровский & Зайченко, 2013] были исследованы нечеткие нейронные сети с выводом Мамдани и Цукамото, а также нечетко-множественный „матричный” метод [Недосекин & Максимов, 2003; Недосекин, 2003] в задаче прогнозирования риска банкротства корпораций.

Целью настоящей работы является рассмотрение и сравнительный анализ эффективности применения классических методов и нового класса нечетких нейронных сетей – каскадных нео-фаззи нейросетей для прогнозированию риска банкротства предприятий применительно к экономике Украины.

Модели оценки риска банкротства на основе многомерного дискриминантного анализа

К числу наиболее известных и распространенных моделей оценки риска банкротства относится модель профессора Е. Альтмана [Altman, 1983]. Модель Альтмана построена с использованием аппарата мультипликативного дискриминантного анализа (МДА), который позволяет подобрать такие показатели, дисперсия которых между группами была бы максимальной, а внутри группы минимальной. В данном случае классификация проводилась по двум группам компаний, одни из которых позднее обанкротились, а другие, наоборот, смогли выстоять и упрочить свое финансовое положение.

В результате применения МДА была построена модель Альтмана (Z-счет), имеющая следующий вид [Altman, 1968]:

$$Z = 1.2 K_1 + 1.4 K_2 + 3.3 K_3 + 0.6 K_4 + 1.0 K_5 \quad (1)$$

где K_1 = собственный оборотный капитал/ сумма активов; K_2 = нераспределенная прибыль/ сумма активов; K_3 = прибыль до уплаты процентов/ сумма активов; K_4 = рыночная стоимость собственного капитала/ стоимость заемного капитала; K_5 = объем продаж/ сумма активов.

В результате подсчета Z – показателя для конкретного предприятия делается заключение:

если $Z < 1,81$ – очень высокая вероятность банкротства;

если $1,81 \leq Z \leq 2,7$ – высокая вероятность банкротства;

если $2,7 \leq Z \leq 2,99$ – возможно банкротство;

если $Z \geq 3,0$ – вероятность банкротства крайне мала.

Модель Альтмана дает достаточно точный прогноз вероятности банкротства с временным интервалом 1 – 2 года.

В результате проведения дискриминантного анализа по группе предприятий, которые заявили о своем банкротстве, по финансовым показателям, взятым за год до дефолта, был верно смоделирован этот факт в 31 случае из 33 (94,5%), и в 2 – сделана ошибка (6%). По второй группе предприятий, которые не обанкротились, модель ошибочно спрогнозировала банкротство только в 1 случае (3%), а в оставшихся 32 (97%) была допущена очень низкая вероятность банкротства. Соответствующие результаты приведены в Таблице 1.

Учитывая то, что вышеприведенный z-счет пригодный лишь для больших предприятий, акции которых котируются на бирже, в 1985 году Е. Альтман предложил новую модель, которая позволяет исправить данный недостаток. Ниже приведена формула для определения вероятности прогнозирования банкротства для предприятий, акции которых не представлены на бирже [Altman, 1968]:

$$Z = 0.717 K_1 + 0.847 K_2 + 3.107 K_3 + 0.42 K_4 + 0.995 K_5 \quad (2)$$

где $K_1 - K_5$ - те же самые показатели, что и в модели (1).

Таблица 1. Результаты прогноза по модели Альтмана за год до банкротства

Группа	Количество компаний	Прогноз: принадлежность к 1 группе	Прогноз: принадлежность к 2 группе
Группа 1 (обанкротившиеся компании)	33	31 (94,0%)	2 (6,0%)
Группа 2 (компании не обанкротились)	33	1 (3,0%)	32 (97,0%)

При $Z < 1.23$ риск банкротства очень большой. Подход Альтмана был многократно использован самим Альтманом и его последователями во многих странах (Великобритания, Франция, Бразилия, Китай, и др.). В последние годы были выполнены исследования по применению модели Альтмана для стран СНГ с переходной экономикой. При этом коэффициенты модели должны быть скорректированы с учетом специфики данного типа экономики. К числу наиболее успешных моделей относится модель Давыдовой-Беликова, разработанная для экономики России [Давыдова & Беликов, 1999].

Модель Давыдовой – Беликова имеет вид:

$$R = 8.38 K_1 + K_2 + 0.054 K_3 + 0.63 K_4 \quad (3)$$

где K_1 - отношение оборотного капитала к сумме всех активов; K_2 - отношение чистой прибыли к сумме собственного капитала; K_3 - отношение объема продаж (выручки от реализации) к сумме активов (коэффициент оборачиваемости); K_4 - отношение чистой прибыли к себестоимости.

При $R < 0$ - вероятность банкротства максимальна (90-100 %); $0 < R < 0,18$ - вероятность банкротства высока (60-80%); $0,18 < R < 0,32$ - вероятность банкротства средняя (35-50%); $0,32 < R < 0,42$ - вероятность банкротства низкая (15-20%); $R < 0,42$ - вероятность банкротства минимальна.

Слабая сторона модели Альтмана состоит в том, что модель является чисто эмпирической, подогнанной по выборке, и не имеет под собой самостоятельной теоретической базы. Кроме того, приведенные коэффициенты должны определяться для различных отраслей промышленности и будут естественно, различаться.

В экономике Украины модель Альтмана пока не получила широкого применения по следующим причинам:

- 1) Требуется вычисление соответствующих коэффициентов при показателях K_i , $i = 1, 5$, которые, естественно, отличаются от их значений для зарубежных стран;
- 2) Информация о финансовом состоянии анализируемых предприятий, как правило, недостоверна, руководство ряда предприятий „сознательно” подправляет свои показатели в финансовых отчетах, что делает невозможным найти достоверные оценки коэффициентов в Z- модели.

Поэтому задача оценки вероятности риска банкротства должна решаться в условиях неопределенности, неполноты исходной информации, и для ее решения предлагается использовать адекватный аппарат принятия решений – нечеткие нео-фаззи нейронные сети.

Нео-фаззи нейрон

Рассмотрим нео-фаззи нейрон с несколькими входами и единственным выходом, который изображен на Рис.1 [Бодянский, 2011]. Он реализуется следующим отображением:

$$\hat{y} = \sum_{i=1}^n f_i(x_i) \quad (4)$$

где x_i - i -й вход ($i=1, 2, \dots, n$), $\hat{y}$ - выход системы. Структурные блоки нео-фаззи нейрона является нелинейным синапсом NS_i , который переводит i -й входной сигнал в форму:

$$f_i(x_i) = \sum_{j=1}^h w_{ji} \mu_{ji}(x_i) \quad (5)$$

и выполняет нечеткий вывод: если x_i есть x_{ji} то выход есть w_{ji} , где x_{ji} – нечеткое число, функция принадлежности которого μ_{ji} , а w_{ji} – синаптический вес. Очевидно, что нелинейный синапс фактически реализует нечеткий вывод Такаги-Сугено нулевого порядка.

Когда векторный сигнал $x(k) = (x_1(k), x_2(k), \dots, x_n(k))^T$ (k – дискретное время) подается на вход нео-фаззи нейрона, выход этого нейрона определяется обеими функциями принадлежности $\mu_{ji}(x_i(k))$ и настраиваемыми синаптическими весами $w_{ji}(k-1)$, которые были получены в предыдущей эпохе (этапе) обучения:

$$\hat{y}(k) = \sum_{i=1}^n f_i(x_i(k)) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji}(k-1) \mu_{ji}(x_i(k)), \quad (6)$$

Таким образом, нео-фаззи нейрон содержит hn синаптических веса, которые необходимо определить.

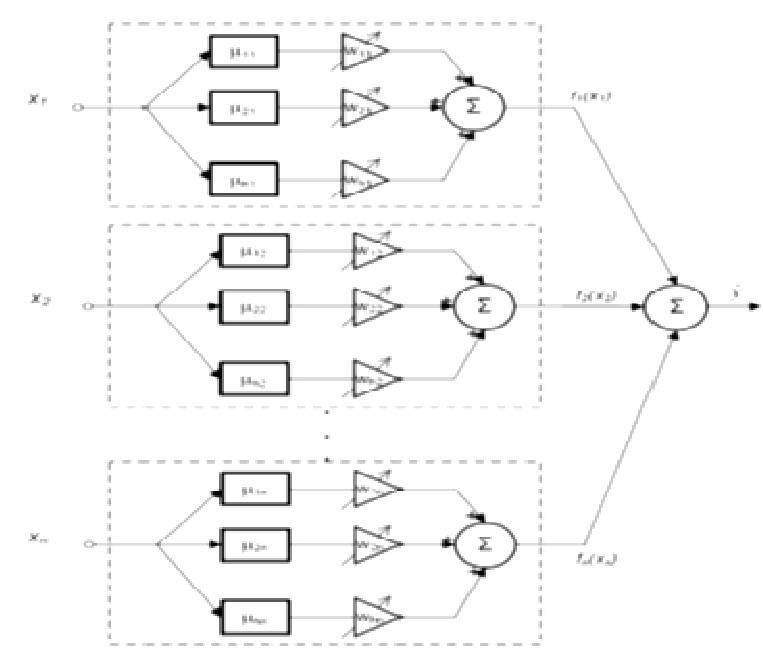


Рис. 1. Структура нео-фаззи нейрона

Обычно функции принадлежности μ_i являются элементарными треугольными функциями, как показано на рис. 2.

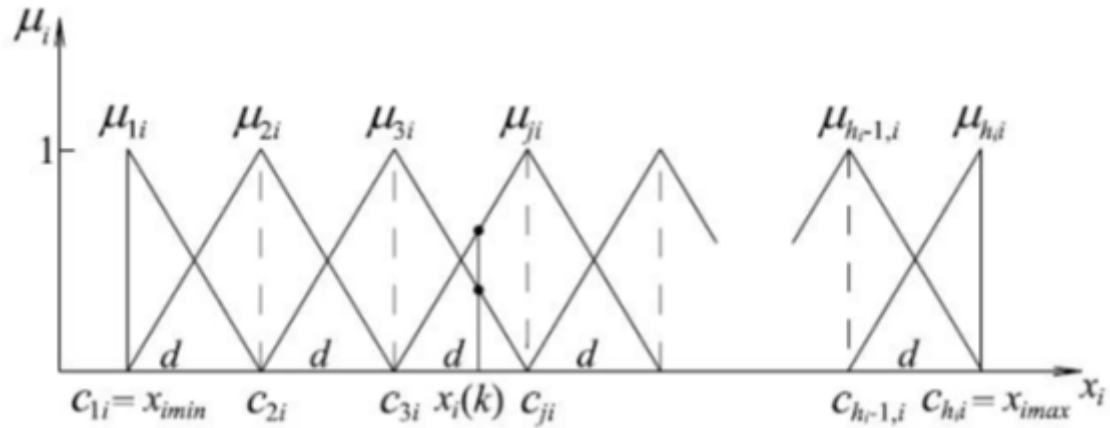


Рис. 2. Треугольные функции принадлежности

Для предварительно нормированных входных переменных x_i (обычно от 0 до 1) функция принадлежности может быть описана в следующем виде:

$$\mu_{ij}(x_i) = \begin{cases} \frac{x_i - c_{j-1,i}}{c_{ji} - c_{j-1,i}}, & x \in [c_{j-1,i}, c_{ji}] \\ \frac{c_{j+1,i} - x_i}{c_{j+1,i} - c_{ji}}, & x \in [c_{ji}, c_{j+1,i}] \\ 0, & \text{в других случаях} \end{cases} \quad (7)$$

где c_{ij} - случайно выбранные центры соответствующих функций принадлежности.

Как лингвистические значения, они равномерно распределены на интервале $[0,1]$. Это способствует упрощению процессов обработки информации, поскольку

$$\mu_{ji}(x_i) + \mu_{j+1,i}(x_i) = 1 \quad (8)$$

Таким образом, исходный сигнал нелинейного синапса может быть описан в довольно простой форме:

$$f_i(x_i) = \mu_{ji}(x_i)w_{ji} + \mu_{j+1,i}(x_i)w_{j+1,i} \quad (9)$$

Выходной сигнал нео-фаззи нейрона в целом имеет такой вид:

$$\hat{y} = \sum_{i=1}^n f_i(x_i(k)) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji}(k-1) \mu_{ji}(x_i(k)) \quad (10)$$

Суммируя $f_i(x_i)$, находим выход y согласно формулы (10). Когда вектор сигнала $x(k) = (x_1(k), x_2(k), \dots, x_n(k))$ (здесь $k = 1, 2, \dots, n$, является дискретным моментом времени) подается на вход нео-фаззи нейрона, выход этого нейрона определяется, как взвешенные функции принадлежности $x_i(k)$, и использует настроенные синаптические веса w_{ji} , которые были получены на предыдущих этапах работы

Среди наиболее важных преимуществ нео-фаззи-нейрона можно отметить высокую скорость обучения, вычислительную простоту, возможность нахождения глобального минимума критерия обучения в режиме реального времени. Критерием обучения (целевой функцией) есть стандартная локальная квадратичная функция ошибки:

$$E(k) = \frac{1}{2} (y(k) - \hat{y}(k))^2 = \frac{1}{2} e^2 = \frac{1}{2} (y(k) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji} \mu_{ji}(x_i(k)))^2 \quad (11)$$

Функцию ошибки минимизируем с помощью обычного градиентного пошагового алгоритма:

$$w_{ji}(k+1) = w_{ji}(k) + \eta e(k+1) \mu_{ji}(x_i(k)) = w_{ji}(k) + \eta (y(k) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji} \mu_{ji}(x_i(k))) \mu_{ji}(x_i(k)) \quad (12)$$

где $y(k)$ – целевое значение выходной переменной, η является скалярным параметром – скорость обучения.

С целью увеличения скорости обучения возможно использовать одношаговый алгоритм Уидроу-Хоффа [Бодянский, 2011]:

$$w(k+1) = w(k) + \frac{y(k+1) - \mathbf{W}^T \mu(x(k+1))}{\|\mu(x(k+1))\|^2} \mu(x(k+1)) \quad (13)$$

где $\mu(x(k+1)) = (\mu_{11}(x_1(k+1)), \dots, \mu_{h1}(x_1(k+1)), \dots, \mu_{1n}(x_n(k+1)), \dots, \mu_{hn}(x_n(k+1)))$ или его модификации.

Каскадная нео-фаззи нейронная сеть

Архитектура каскадной нео-фаззи нейронной сети (CNFNN) показана на рис. 3, а характеризующее ее отображение имеет следующую форму [Бодянский, 2011]:

- нео-фаззи нейрон первого каскада:

$$\hat{y}^{[1]} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji}^{[1]} \mu_{ji}(x_i); \quad (14)$$

- нео-фаззи нейрон второго каскада:

$$\hat{y}^{[2]} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji}^{[2]} \mu_{ji}^{[2]}(x_i) + \sum_{j=1}^h w_{j,n+1}^{[2]} \mu_{j,n+1}^{[2]}(\hat{y}^{[1]}); \quad (15)$$

- нео-фаззи нейрон 3-го каскада:

$$\hat{y}^{[3]} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji}^{[3]} \mu_{ji}^{[3]}(x_i) + \sum_{j=1}^h w_{j,n+1}^{[3]} \mu_{j,n+1}^{[3]}(\hat{y}^{[1]}) + \sum_{j=1}^h w_{j,n+2}^{[3]} \mu_{j,n+2}^{[3]}(\hat{y}^{[2]});$$

- нео-фаззи нейрон m -го каскада:

$$\hat{y}^{[m]} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^h w_{ji}^{[m]} \mu_{ji}^{[m]}(x_i) + \sum_{l=n+1}^{n+m-1} \sum_{j=1}^h w_{j,l}^{[m]} \mu_{j,l}^{[m]}(\hat{y}^{[l-n]}). \quad (16)$$

Следовательно, каскадная нео-фаззи нейронная сеть содержит $h(n + \sum_{l=1}^{m-1} l)$ настраиваемых параметров и, что важно, что все они линейно включены в описание (16).

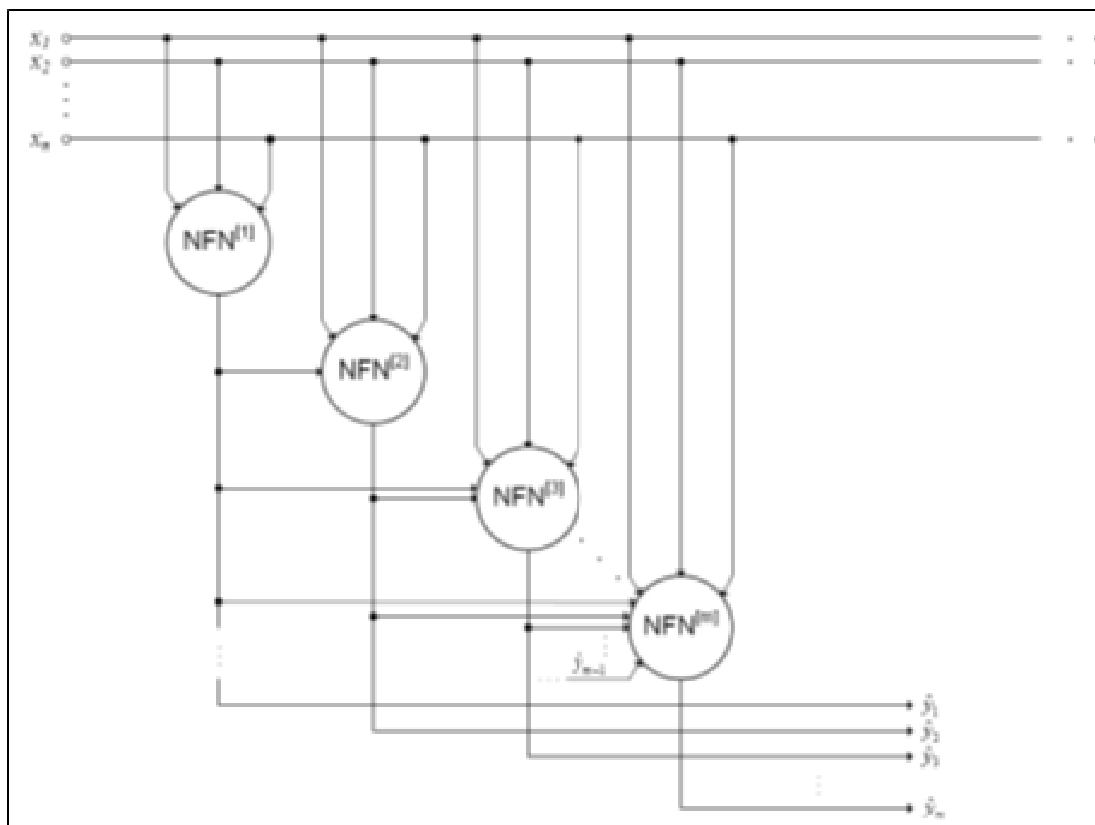


Рис. 3. Каскадная нео-фаззи нейронная сеть

Пусть μ - вектор функций принадлежности m -го нео-фаззи нейрона размерности $h(n + m - 1) \times 1$

$$\mu^{[m]} = (\mu_{11}(x_1), \dots, \mu_{h1}(x_1), \mu_{12}(x_2), \dots, \mu_{h2}(x_2), \dots, \mu_{ji}(x_i), \dots, \mu_{hn}(x_n), \mu_{1,n+1}^{[1]}(y), \dots, \mu_{h,n+1}^{[1]}(y), \dots, \mu_{h,n+m-1}^{[m-1]}(y))^T$$

а соответствующий вектор синаптических весов:

$$w^{[m]} = (w_{11}^{[m]}, w_{21}^{[m]}, \dots, w_{h1}^{[m]}, w_{12}^{[m]}, \dots, w_{h2}^{[m]}, \dots, w_{ji}^{[m]}, \dots, w_{hn}^{[m]}, w_{1,n+1}^{[m]}, \dots, w_{h,n+1}^{[m]}, \dots, w_{h,n+m-1}^{[m]})^T,$$

который имеет ту же размерность. Тогда мы можем представить выражение (16) в векторном виде:

$$\hat{y}^{[m]} = w^{[m]T} \mu^{[m]} \quad (17)$$

Обучение каскадной нео-фаззи нейронной сети, может быть выполнено как в пакетном режиме, так и в режиме последовательной обработки информации (адаптивные настройки весов).

Во-первых, пусть рассматривается ситуация, когда обучающая выборка определена априорно, то есть мы имеем выборку значений

$$x(1), y(1); x(2), y(2); \dots; x(k), y(k); x(N), y(N).$$

Для нео-фаззи нейрона первого каскада $NFN[1]$ выборка значений функций принадлежности $\mu^{[1]}(1), \mu^{[1]}(2), \dots, \mu^{[1]}(k), \dots, \mu^{[1]}(N)$, вектора определяется следующим образом:

$$\mu^{[1]}(k) = (\mu_{11}(x_1(k)), \dots, \mu_{h1}(x_1(k)), \mu_{12}(x_2(k)), \dots, \mu_{h2}(x_2(k)), \dots, \mu_{ji}(x_i(k)), \dots, \mu_{hn}(x_n(k)))^T \quad (18)$$

Затем, минимизируя критерий обучения:

$$E_N^{[1]} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^N (e^{[1]}(k))^2 = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^N (y(k) - \hat{y}^{[1]}(k))^2,$$

вектор синаптических весов может быть определен так:

$$w^{[1]}(N) = \left(\sum_{k=1}^N (\mu^{[1]}(k) \mu^{[1]T}(k)) \right)^+ + \sum_{k=1}^N \mu^{[1]}(k) y(k) = P^{[1]}(N) \sum_{k=1}^N \mu^{[1]}(k) y(k), \quad (19)$$

где $(\bullet)^+$ означает псевдоинверсию Мура-Пенроуза (Moore-Penrose) [Бодянский, 2011].

В случае последовательной обработки данных используется рекуррентный метод наименьших квадратов [Бодянский, 2011]:

$$\left\{ \begin{array}{l} w^{[1]}(k+1) = w^{[1]}(k) + \frac{P^{[1]}(k)(y(k+1) - w^{[1]T}(k) \mu^{[1]}(k+1))}{1 + \mu^{[1]T}(k+1) P^{[1]}(k) \mu^{[1]}(k+1)} \mu^{[1]}(k+1) \\ P^{[1]}(k+1) = P^{[1]}(k) - \frac{P^{[1]}(k) (\mu^{[1]}(k+1) \mu^{[1]T}(k+1) P^{[1]}(k))}{1 + \mu^{[1]T}(k+1) P^{[1]}(k) \mu^{[1]}(k+1)}, P^{[1]}(0) = \beta I, \end{array} \right. \quad (20)$$

где β большое положительное число, а I является единичной матрицей с соответствующей размерностью.

С целью увеличения скорости обучения существует возможность использования одношагового алгоритма Уидроу-Хоффа (13) или его модификации [Бодянский, 2011].

Использование алгоритмов адаптации (13) или (20) приводит к сокращению вычислительной сложности процесса обучения. В любом случае использование процедур (13) и (20) существенно сокращают время обучения, по сравнению с градиентным методом, лежащим в основе алгоритма Back Propagation [Згуровский & Зайченко, 2013].

После первого каскада обучающего соревнования синаптические веса нео-фаззи нейрона первого каскада $NFN[1]$ становится „замороженным”, все значения $\hat{y}^{[1]}(1), \hat{y}^{[1]}(2), \dots, \hat{y}^{[1]}(k), \dots, \hat{y}^{[1]}(N)$ оказываются определенными и получаем второй каскад сети, который состоит из единственного нео-fuzzy нейрона $NFN[2]$.

Он имеет один дополнительный вход для сигнала выхода первого каскада. Затем снова используем процедуру (19) или (20) для настройки вектора весовых коэффициентов $w^{[2]}$, размерность которого $h(n+1)$.

В онлайн режиме нейроны обучаются последовательно, т.е. на основании входных сигналов $x(k)$. Пусть оценены синаптические веса $W^{[1]}(x)$ и получен вектор выходов $y^{[1]}(k)$, затем используя вектор входов второго каскада $(x^{[1]}(k), y^{[1]}(k))$ вычисляются веса $W^{[2]}(x)$ и выходы $y^{[2]}(k)$. Для этой цели могут использоваться алгоритмы (19) и (20) одинаково успешно.

Процесс роста нейронной сети (наращивание числа каскадов) продолжается до тех пор, пока мы не получим требуемую точность решения, либо пока значение критерия не начнет возрастать.

Экспериментальные исследования алгоритмов прогнозирования риска банкротства

Для анализа разных методов оценки риска банкротства был разработан программный комплекс, в котором реализованы классический метод дискриминантного анализа Альтмана, метод Давыдовой-Беликова, и нечеткие нео-фаззи каскадные нейронные сети. Используя разработанный программный комплекс, были проведены прогнозирования банкротства для пятидесяти восьми предприятий Украины, 29 из которых в 2011 году арбитражным судом были признанные банкротами.

Входными данными для расчетов были финансовые коэффициенты, которые исчислялись на основе данных из бухгалтерских отчетов (баланса и отчета о финансовых результатах) за 2009 и 2010 годы. Прогнозирование проводилось с помощью моделей Альтмана, Давыдовой-Беликова, нео-фаззи нейронных сетей. Анализ проводился на основе только количественных показателей.

В таблицах 2 - 3 приводятся результаты прогнозирования - процент ошибочной классификации банкротства предприятий за год до банкротства для статистических методов Альтмана, и Давыдовой-Беликова соответственно. В таблице 4 приведены результаты классификации с помощью каскадных нео-фаззи нейронных сетей.

Таблица 2. Результаты прогнозирования методом Альтмана за год до банкротства

	Альтман
Доля ошибок первого типа	0.3
Доля ошибок второго типа	0.344
Количество ошибок первого типа	9
Количество ошибок второго типа	10
Относительное количество ошибок	0.327

Таблица 3. Результаты прогнозирования риска моделью Давыдовой-Беликова за год до банкротства

	Модель Давыдовой-Беликова
Ошибка первого типа	0.206
Ошибка второго типа	0.31
Количество ошибок первого типа	6
Количество ошибок второго типа	9
Относительное количество ошибок	0.258

Таким образом, выборка состояла из 58 предприятий. По финансовым данным за 1 год до банкротства методом Альтмана 22 предприятия было признано банкротами, 8 предприятий - с большим риском банкротства и 26 предприятий - с удовлетворительным финансовым состоянием. По модели Давыдовой-Беликова – 26 признано банкротами, 5 предприятий – с большим риском банкротства и 29 предприятий – с удовлетворительным финансовым состоянием.

Таблица 4. Результаты прогнозирования риска банкротства за год до банкротства с использованием каскадной нео-фаззи нейронной сети

	Учебная выборка	Тестовая выборка
Ошибка первого типа	0.128	0.143
Ошибка второго типа	0.0632	0.143
Количество ошибок первого типа	2	2
Количество ошибок второго типа	1	2
Относительное количество ошибок	0.096	0.143

Таким образом, методом, который спрогнозировал банкротство с наибольшей точностью за год до банкротства, оказался метод с использованием каскадных нео-фаззи нейронных сетей. Точность прогнозирования составила 90% за год до банкротства и 85% за 2 года до банкротства. Такой результат целиком закономерный, поскольку нечеткие нейронные сети, который базируется на использовании теории систем с нечеткой логикой, лучше прогнозирует при условиях неопределенности, неоднородности данных, а также учитывает субъективные оценки экспертов. Погрешность 10% и 15% обусловлена входными данными. Мы не имеем 100% уверенности в правильной разбивке всей выборки на банкроты и успешные предприятия. Ведь проверочная выборка может иметь определенные неточности, которые влияют на величину ошибок.

Как, видим, статистическая модель Альтмана показала довольно большую ошибку прогнозирования, которая равна 32.7% (за 1 год) и 38% (за два года). Это ставит под вопрос целесообразность использования этих моделей для анализа финансового состояния украинских предприятий. Основными причинами такой погрешности есть: неадаптированность моделей к условиям украинской экономики, предположение относительно однородности, независимости и стационарности данных, которые в нашем случае не выполняются, а также то, что статистические модели лишь анализируют текущее финансовое состояние предприятий и не учитывают динамики изменения показателей во времени.

В работе [Згуровский & Зайченко, 2013] были исследованы матричный метод Недосекина [Недосекин, 2003], а также нечеткие нейронные сети с выводом Мамдани и Цукамото в задаче прогнозирования риска банкротства. Были получены следующие результаты: точность прогнозирования за год до банкротства составила: для матричного метода - 86% , для ННС Мамдани - 90,5%, для ННС Цукамото - 85%. За два года до банкротства точность прогнозирования составила: для матричного метода - 81%, для ННС Мамдани - 86%, для ННС Цукамото - 82,2%. Как видим, точность прогнозирования риска банкротства для каскадной нео-фаззи нейронной сети приближается к ННС Мамдани, но при этом нео-фаззи каскадные сети имеют преимущества:

- 1) *Не нужно разрабатывать и настраивать базу правил;*
- 2) *Значительно более высокая скорость обучения.*

Заключение

В статье рассмотрены методы прогнозирования риска банкротства предприятий: классические методы дискриминантного анализа Альтмана и Давыдовой – Беликова, а также предлагаемый метод на основе каскадных нео-фаззи нейронных сетей. Проведены экспериментальные исследования указанных методов для прогнозирования риска банкротства предприятий Украины.

Проведенные исследования показали, что наиболее высокую точность прогнозирования риска банкротства применительно к экономике Украины дают нечеткие нейронные сети.

Acknowledgement

The paper is published with financial support by the project ITHEA XXI of the Institute of Information Theories and Applications FOI ITHEA (www.ithea.org) and the Association of Developers and Users of Intelligent Systems ADUIS Ukraine (www.aduis.com.ua).

Литература

- [Altman, 1968] Altman E.I., "Discriminant Analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy", Financial Ratios, Journal of Finance, September 1968, pp. 589-609.
- [Altman, 1983] Altman E. I., "Corporate Financial Distress", New York, John Wiley, 1983, 192 p.
- [Бодянский, 2011] Е. В. Бодянский, "Каскадная эволюционная нейронная сеть с нео-фаззи нейронами в качестве", [Электронный ресурс], Режим доступа: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vejpt/2011_4_3/2011_4_3/55-58.pdf
- [Давыдова & Беликов, 1999] Давыдова Г.В., Беликов А.Ю., "Методика количественной оценки риска банкротства предприятий", Управление риском, № 3, 1999, с. 13 - 20.
- [Згуровский & Зайченко, 2013] Згуровский М. З., Зайченко Ю.П., "Основы вычислительного интеллекта", К.: Наукова Думка, 2013, 406 с.
- [Недосекин & Максимов, 2003] Недосекин А.О., Максимов О.Б., "Анализ риска банкротства предприятия. Метод. Указания по курсу „Антикризисное управление“", 2003 [Электронный ресурс], Недосекин А.О. Максимов О.Б., Павлов Г.С., Режим доступа к журн: http://sedok.narod.ru/sc_group.htm.
- [Недосекин, 2003] Недосекин А.О. Система оптимизации фондового портфеля от Сименс Бизнес Сервисез, Банковские технологии, 2003, № 5, Также на сайте: <http://www.finansy.ru/publ/fin/004.htm>

Информация об авторах

Ови Нафас Агаи аз Гамиш (Иран) - аспирант НТУУ „КПИ”; 03056, Киев-56, Украина;
e-mail: ovinafas@yahoo.com



Зайченко Юрий - д.т.н., профессор ННК „Институт прикладного системного анализа”, 03056, Киев-56, проспект Победы, 37, Украина, тел: 38044 -4068393;
e-mail: baskervil@voliacable.com,

Области научных исследований: теория принятия решений в условиях неопределенности, модели и методы вычислительного интеллекта в задачах прогнозирования и анализа в экономике и финансовой сфере, моделирование и оптимизация компьютерных сетей

Bankruptcy risk forecasting under uncertainty with application of fuzzy neural networks

Ovi Nafas Aghae agh Gamish, Yuriy Zaychenko

Abstract: *The problem of corporations' bankruptcy risk forecasting under uncertainty is considered in this paper. The application of neo-fuzzy cascade neural networks is suggested. The experimental investigations of cascade neo-fuzzy networks for bankruptcy risk forecasting for Ukrainian corporations were carried out and their efficiency was estimated and compared with fuzzy neural networks with algorithms of Mamdani, Tsukamoto and classical statistical methods.*

Keywords: *bankruptcy risk forecasting, cascade neo-fuzzy network, fuzzy networks of Mamdani and Tsukamoto.*

ХРОНОЛОГИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ОСМАНСКИХ АРХИВОВ В СВЕТЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ 1580-1700 ГГ.: КРИЗИС ТУРЦИИ В КОНЦЕ XVI – ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XVII В.

Йордан Табов, Галина Панайотова

Абстракт: В первой части настоящей работы представлены результаты исследования из одной книги известного нидерландского историка Махиела Кийла, содержащей его самые яркие и содержательные статьи по демографической и социально-экономической истории Балкан в османский период. Эти результаты дают возможность выявить интересную особенность хронологического распределения использованной им информации, в большой степени почерпнутой из османских архивных документов: по-видимому, сведения о первой половине XVII века скудные, а содержащиеся в них данные, по мнению М. Кийла, указывают на изменения в климате, точнее на то, что в 17 веке в Европе был „малый ледниковый период”, сопровождающийся уменьшением численности населения и упадком экономики. Аномалия информации вызывает ряд вопросов, и в первую очередь: 1) какими сохранившимися документами и в каком количестве представлен этот период в османских архивах, 2) ко всем из них ли имел доступ М. Кийл, 3) что представляла собой Турецкая Империя в конце XVI и в XVII веках, и ряд других. В связи с этим во второй части статьи представлены сведения о сепаратизме и центробежных тенденциях в Османском государстве и проведен анализ географических карт Европы и Азии того времени. Вместе с результатами исследования статей Кийла они дают основание для гипотезы, что „информационная аномалия”, замеченная М. Кийлом, скорее всего является следствием фактической потери центральной султанской властью контроля над обширными территориями Империи.

Keywords: model; money circulation; coin finds; chronological distribution

ACM Classification Keywords: I.6 Simulation and Modeling, I.6.3 Applications

1. Введение

Махиел Кийл является одним из крупнейших современных исследователей истории Османской империи. Он имел возможность на протяжении длительного времени изучать документы в османских архивах и его труды характеризуются обилием почерпнутой из них информации. В них прослеживается желание относиться объективно ко всем народам, населявшим в прошлом территорию Империи, и это удалось ему в немалой степени. В то же время его работы пропитаны симпатией к самой Османской империи и ее традициям, к жизни в ней, к усилиям ее правителей блюсти порядок. В частности, он идеализирует сохранившиеся официальные документы Империи¹, в том числе данные в сохранившихся регистрах и налоговых отчетах, и в предисловии открыто заявляет поддержку утверждений, что „национальное государство является тюрьмой для мысли” и „национальное государство не понимает империи” [Кийл, 2005].

¹ Может быть, благодаря этому у него был привилегированный доступ к самым разным архивным документам в турецких архивах.

Так или иначе, именно это делает его публикации очень подходящим источником количественной информации (разумеется, относительной и приближенной) о сохранившихся османских документах: из каких периодов времени сохранилось относительно больше документов (и соответственно из каких меньше).

2. Хронологическое распределение информации в семи статьях Махиела Кийла

Для роли конкретного объекта нашего исследования выбрана часть книги Махиела Кийла [Кийл, 2005]. Как отмечено в предисловии книги, она содержит плоды более чем сорокалетних изысканий автора в библиотеках и архивах, в частности данные из провинциальных османских регистров, тахрир-дефтеров, джизие-дефтеров, авариз-дефтеров и др. Точнее, книга представляет собой собрание избранных статей автора, опубликованных в разное время, на разных языках и в разных изданиях.

Первые семь статей² из представленных в книге работ составляют первую часть книги (за ними следуют публикации памятников, избранные энциклопедические статьи и рецензии). Они занимают 286 страниц (около 60 % всего объема книги); с точки зрения происхождения использованной там информации они представляют собой случайную выборку из трудов М. Кийла. Для построения хронологического распределения представленной в них исторической информации³ мы выбрали модель, в которой носителями такой информации являются **даты** – точнее **годы**, встречающиеся в тексте этих семи статей.

О том что такое хронологическое распределение информации см. [Tabov, 2003]. Аналогичные построения и применения функций, описывающих хронологические распределения информации разного вида (монет, рукописей, музейных экспонатов и др.) можно найти в работах: [Фоменко, 1981a; Фоменко, 1981b; Fomenko & Rachev, 1990; Tabov et al., 2003; Tabov & Tabova, 2004; Tabov et al., 2004a; Tabov et al., 2004b; Tabov et al., 2005; Димкова и Табов, 2005; Hristova & Dobрева, 2004; Табов и Христова, 2009; Tabov et al., 2010].

В рассматриваемых статьях М. Кийла практически во всех случаях даты обозначают год происхождения использованного автором документа (или сведения); считаем, что эти датировки в целом достаточно точны.

Хронологическое распределение информации для текста выбранных семи статей представлено на рис. 1.

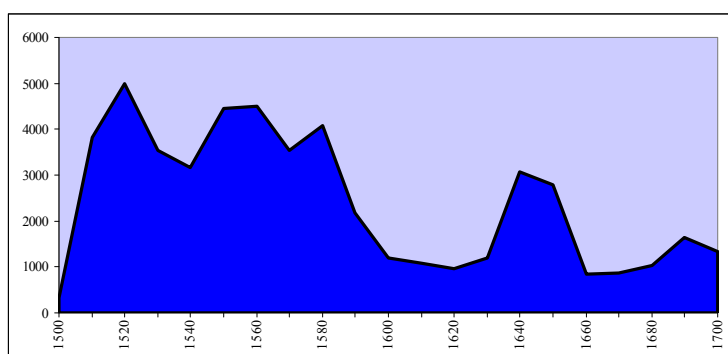


Рис. 1. Хронологическое распределение информации (за 1500-1700 г.) для текста первых семи статей в книге М. Кийла [Кийл, 2005]

² Это следующие статьи: [Kiel, 1991a; Kiel, 1991b; Kiel, 1993; Kiel, 1997; Kiel, 1991c; Kiel, 1991d и Кийл, 1998].

³ О том, что такое хронологическое распределение информации см. [Tabov, 2003].

График показывает приближенную количественную картину сохранившихся османских документов: из каких периодов времени сохранилось относительно больше документов (и соответственно из каких меньше).

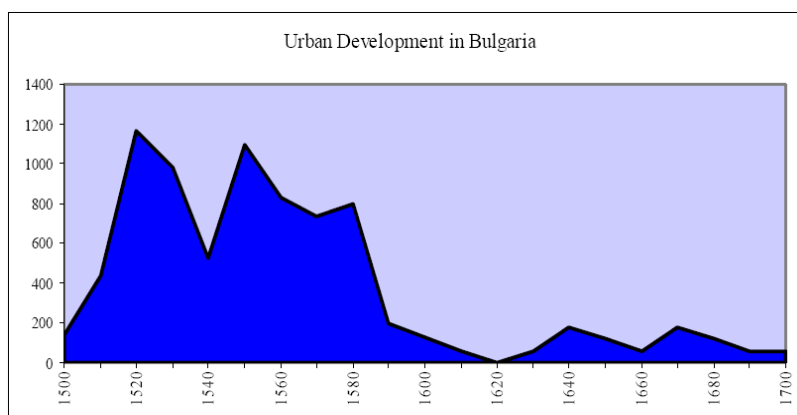


Рис. 2. Хронологическое распределение информации (за 1500-1700 г.) для текста статьи [Kiel, 1991a]

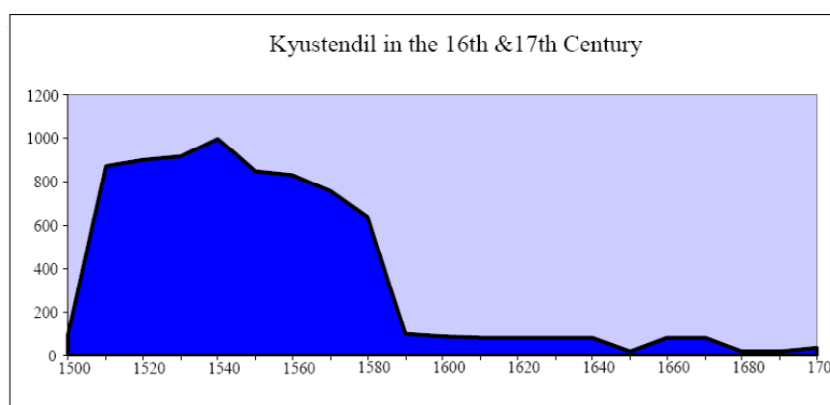


Рис. 3. Хронологическое распределение информации (за 1500-1700 г.) для текста статьи [Kiel, 1993]

На основании этого графика можно сделать вывод, что из всего “османского периода” на Балканах в рассматриваемых семи статьях М. Кийл чаще всего использовал сведения “эпохи Сулеймана Великолепного” (т.е. примерно с 1500 по 1580 год). Кроме того, из графика видно, что интервал времени с 1580 до 1700 г. – за исключением короткого 20-летнего интервала около 1650 г. – как бы находится в относительном “информационном вакууме”, он представлен в статьях гораздо меньшим – в 3 - 4 раза – количеством сведений. Хотя более естественной была бы обратная картина – чем период “более поздний”, тем больше документов от него должно сохраниться. Из графиков на рис. 2 и рис. 3 видно, что эта особенность проявляется отчетливо в первой и третьей из рассматриваемых статей: там очень мало информации из конца XVI и всего XVII века.

Чем вызвана такая аномалия?

Прежде всего, мы должны убедиться, что этот феномен не является “математической спекуляцией”. Для этого рассмотрим несколько конкретных примеров, иллюстрирующих “пробелы дат” периода 1580-1640 г. в анализируемой здесь книге Кийла.

Обратимся к Таблице 1, в которой представлены данные из книги М. Кийла [Кийл, 2005, 137]. В левом столбце расположены года, к которым относятся числовые данные в соответствующих строках таблицы. Видно, что таблица содержит данные за 1535, 1550, 1580 и 1680 год. Интервал между первыми тремя из них – 25 и 30 лет, а между 1580 и 1680 – уже 100 лет. Налицо „прыжок” в 100 лет, „пропускающий” весь период 1580-1640 г. В Таблице 2 нет данных за XVII-XIX в. В Таблице 1 период 1580-1640 г. тоже пропущен, также как и в Таблицах 3 и 4.

Таблица 1. [Кийл, 2005, 137]:

Иллюстрация XIV

**ОБЩИЯТ ГОДИШЕН ПРИХОД НА ВАКЪФА НА
ИБРАХИМ ПАША В РАЗГРАД (в акчета)**

година	приходи	разходи	спестено	приходи в гр. сребро
1535	92 224	?	?	65 957 гр.
1550	110 214	88 007	14 007	76 047 гр.
1580	127 139	88 007	33 139	86 709 гр.
1680	308 378	265 014	37 064	56 780 гр.

Таблица 2. Верхняя часть таблицы на 272 странице книги М. Кийла [Кийл, 2005, 272]. В верхней строке расположены года, к которым относятся числовые данные соответствующих столбцов таблицы: 1516, 1528, 1558, 1590, 1920:

Година	1516	1528	1558	1590	1920
Источник №	TD 70	TD 167	TD 311		

Таблица 3. Верхняя часть таблицы на 399 странице книги М. Кийла [Кийл, 2005, 399]. В верхней строке расположены года, к которым относятся числовые данные соответствующих столбцов таблицы: 1516, 1545, 1580, 1642, 1710, 1873:

извор	Ист. Муфассал тахрир дефтер MAD. 11	Ист. Муфассал тахрир дефтер TD. 416	Анк. Муфассал тахрир дефтер KuK. 11	Ист. Муфассал тахрир дефтер TD. 11	Анк. Муфассал тахрир дефтер Vakf 144	Salname-i Vilayet-i Tuna
година	1516	1545	1580	1642	1710	1873

Таблица 4. Верхняя часть таблицы на 402 странице книги М. Кийла [Кийл, 2005, 402]. В верхней строке расположены года, к которым относятся числовые данные соответствующих столбцов таблицы: 1480, 1516, 1545, 1580, 1642, 1873. В верхней строке расположены года, к которым относятся числовые данные соответствующих столбцов таблицы: 1480, 1516, 1545, 1580, 1642, 1873:

извор година	Т. Изв. II 1480	MAD. 11 1516	TD. 416 1545	KuK. 58 1580	TD. 775 1642	Salname Tuna 1873
-----------------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------------

Примерно такую же картину наблюдаем и в **Таблице 5**, где есть „прыжки” с 1570 на 1665 год и с 1579 на 1751 год.

Таблица 5. Левые столбцы таблиц соответственно на 407 и 471 странице книги М. Кийла [Кийл, 2005]. В них расположены года, к которым относятся числовые данные соответствующих строк таблицы: 1466, 1506, 1521, 1540, 1570, 1665, 1673, 1691, 1800, 1479, 1516, 1550, 1579, 1751, 1845, 1873, 1887, 1926, 1934:

Година	година
1466	1479
1506	1516
1521	1550
1540	1579
1570	1751
1665	1845
1673	1873
1691	1887
1800	1926
	1934

3. „Ледниковый период” и „демографический срыв” в XVII веке

Полученный нами график хронологического распределения информации для первых семи статей книги [Кийл, 2005] М. Кийла дает „абстрактный взгляд” на **уменьшение (дошедших до нас) документальных сведений** (или, точнее, заслуживающих доверие таких сведений в архивах – в противном случае М. Кийл не преминул бы использовать их) об Османской/Турецкой империи за период 1580-1700 г.; этот же феномен был проиллюстрирован таблицами из книги.

Считается, что “эпоха Сулеймана Великолепного” (1500-1570 г.) является эпохой расцвета Турецкой/Османской империи, характеризующейся не только военными успехами, но и строительством, развитием хозяйства, искусства и т.д. Конечно, следует ожидать, что документы того времени представляют саму империю и ее традиции в наиболее выгодном свете, и что поэтому Кийл столь широко опирался на них, опуская свидетельства о „плохих” периодах. Однако такое объяснение подбора информации в работах пользующегося заслуженным авторитетом М Кийла было бы поверхностным.

Внимательный анализ текста книги показывает, что М. Кийл заметил некоторые аспекты этой аномалии и попытался дать им объективное объяснение. В разных местах книги он обсуждает „демографический кризис (упадок)” во многих регионах Османской Империи в XVII веке. По его мнению, причиной этого кризиса является похолодание, для которого он, следуя другим авторам, использует название „малая ледниковая эпоха”. Вот несколько примеров из книги Кийла:

„Мы уже вступаем в первую половину XVII в., которая для многих частей Империи является порой глубокого демографического упадка, и представляет собой общеевропейское явление. О причинах этого упадка нет консенсуса, но вероятно заметные изменения климата в этот период по всей земле, так называемый „малая ледниковая эпоха”, которой посвящена огромная литература, имеют с ним что-то общее” [Кийл, 2005, 280].

„Он (Б. Макговен, прим. авторов) ... приходит к выводу, что в XVII веке произошла настоящая демографическая катастрофа” [Кийл, 2005, 388].

„Джизие-регистры для Болгарии (а и для других частей Балкан) XVII в. показывают быстрое уменьшение христианского населения. По-видимому, они отражают “общий кризис XVII в.”, глобальное снижение среднегодовых температур, что приводит к уменьшению урожаев и к повышению цен на основные

жизненные продукты, толкая таким образом население к бунту, бегству или голодной смерти. Политическая и военная история мира редко была столь бурной и кровавой, какой была в XVII в. Многие историки связали эти события с доказанным ухудшением климата ("Малый ледниковый период") и вызванными им плохими урожаями. В своем исследовании большого восстания в Анатоллии (бунты Джелали, 1595-1620 г.) американский историк Гризуальд связывает эти вспышки деревенского насилия с данными об изменении климата" [Кийл, 2005, 390].

Важно отметить, что идея о „малом ледниковом периоде“ выдвинута не М. Кийлом. О ней писали ряд авторов: М. Кийл ссылается на работы Гроува [Grove, 1988], Макговена [McGowan, 1981], Молса [Mols, 1974], ван Бата [van Bath, 1960], Паркера [Parker, 1979], Паркера и Смита [Parker & Smith, 1978], Тополского [Topolski, 1974], Гризуальда [Griswold, 1977] и др. В последнее время она активно обсуждается в научной печати. Следует отметить две очень существенные работы Крейга Льюхле: [Loehle, 2007] и [Loehle & McCulloch, 2008], обобщающие ряд исследований в этой области; в них можно найти ссылки на важнейшие работы по реконструкции температурных изменений в прошлом. Во второй из них приводится график изменения глобальной температуры (рис. 4).

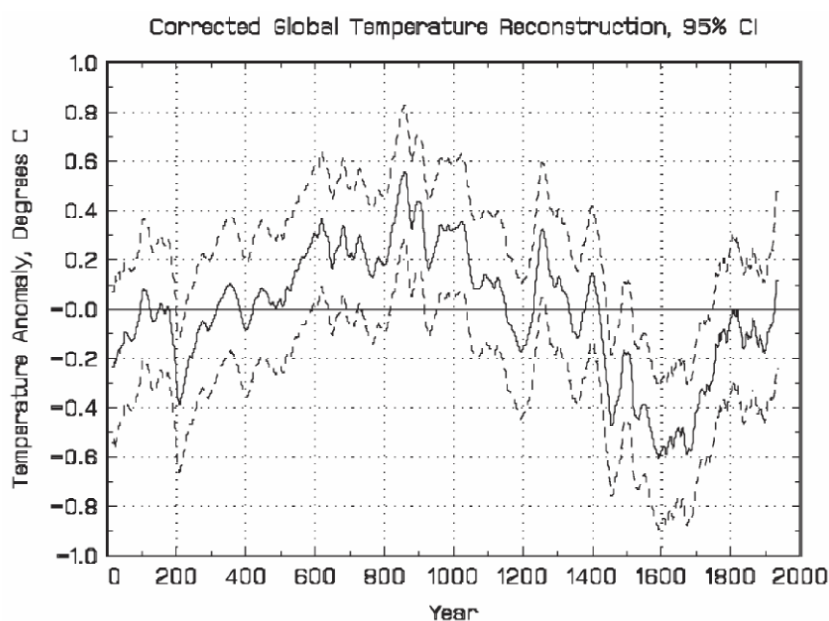


Рис. 4. Реконструкция динамики глобальной температуры (плотная линия в середине) за последние 2000 лет ([Loehle & McCulloch, 2008])

Верхний и нижний график (пунктир) показывают пределы возможных ошибок. Из этой картины получается, что средняя температура в XVII веке отличалась от средней температуры за XVI век примерно на 0,2 - 0,5 градусов.

Из него получается, что разница между средними температурами XVII века и XVI века находится в пределах примерно до 0,5 градусов.

Много это или мало? Могло ли похолодание на полградуса вызвать „уменьшение урожаев и повышение цен на основные жизненные продукты, толкая таким образом население к бунту, бегству или голодной смерти“?

На какие области жизни могло распространиться и оказать влияние такое заметное похолодание? Слова „бурная“, „кровавая“, „деревенское насилие“, „ряд плохих урожаев“, которые использует М. Кийл для „малого ледникового периода“ 1600-1700 г., указывают на войны, убийства, бедность и нищету, голодание

населения. Однако, например написанная современником этой эпохи (в 1656—1674 г.) анонимная „Реляция о Царстве Болгария”, которая хранится в Ватиканской Библиотеке, рисует противоположную картину:

„[Болгария] состоит из очень просторных и плодородных равнин, очень высоких гор, прелестных холмов, зеленых дубовых рощ и густых лесов, среди которых протекает большое число рек, в которых есть обилие разных видов прекрасных рыб, орошается чудесными источниками, богата пшеницей, отличным вином и другими продуктами питания, прекрасными фруктами и благоуханными пастбищами, изобилует овцами и баранами, коровами, волами, буйволами и великолепными лошадьми. Здесь находятся также многочисленные копи для добычи золота, серебра, стали, меди, железа и свинца” [Spisarevska, 1996].

Таким образом, хотя бы в первой половине XVII века нельзя говорить о заметном похолодании и ухудшении жизни населения. Дошедшие до нас путевые заметки проезжавших через Балканы путешественников в этот период тоже не дают основание видеть следы бедности, нищеты, голода. Вообще говоря, небольшое похолодание в Малой Азии, на Балканах, на Ближнем Востоке и в Северной Африке могло даже повысить урожайность (за счет большего количества осадков).

4. Хронологическое распределение болгарских рукописей с XI по XVIII в.

Косвенную оценку „экономической обстановки” в болгарских землях можно извлечь из количественного анализа интенсивности создания болгарских письменных памятников (рукописей), так как известно, что бумага, на которой написаны старые болгарские рукописи, сделана на западе Европы. Таким образом, рукописи могут быть свидетельством того, что в болгарских землях люди покупали „импортную” бумагу и платили за нее, причем это происходило во времена так называемого „малого ледникового периода” даже несколько более интенсивно, чем до и после него.

Для этой цели рассмотрим хронологическое распределение сохранившихся до наших дней старых болгарских рукописей [Tabov et al., 2004b], отражающее распределение числа рукописей по годам их создания. Оно представлено на рис. 5 от периодов „более высокого” графика до нас дошло больше рукописей.

График на рис. 5 построен по описаниям и датировкам рукописей в Сводном каталоге НБКМ [Икономова и др., 1982]. Он охватывает 823 рукописи, а это является большой случайной выборкой из всех сохранившихся до наших дней болгарских рукописей – вероятно не меньше 15 - 20 %. Этот процент обеспечивает хорошую представительность выборки и валидность выводов „в первом приближении”. Поэтому мы можем использовать график для анализа интенсивности процесса создания рукописей в разные периоды прошлого.

Конечно, нужно иметь в виду, что до нас дошла только часть рукописей, созданных в данный период времени, и что некоторые рукописи либо испортились, либо были уничтожены. Все же рукописи представляли собой не только духовную, но и материальную ценность, и это в немалой степени охраняло их и от небрежности, и от злого умысла.

График на рис. 5 показывает, что интервал с 1500 до 1680 г. характеризуется наибольшей интенсивностью создания рукописей. Выше было упомянуто, что бумага, на которой написаны старые болгарские рукописи, сделана на западе Европы. Таким образом, получается, что в болгарских землях покупали „импортную” бумагу и платили за нее. Это подтверждает сведения о хороших торговых связях с западными странами и о нормальном производстве товаров, в том числе и на экспорт. Исключением из этого вывода представляет период с 1680 по 1720 г., когда Балканский полуостров подвергся нападениям татар; к нему вернемся позже.

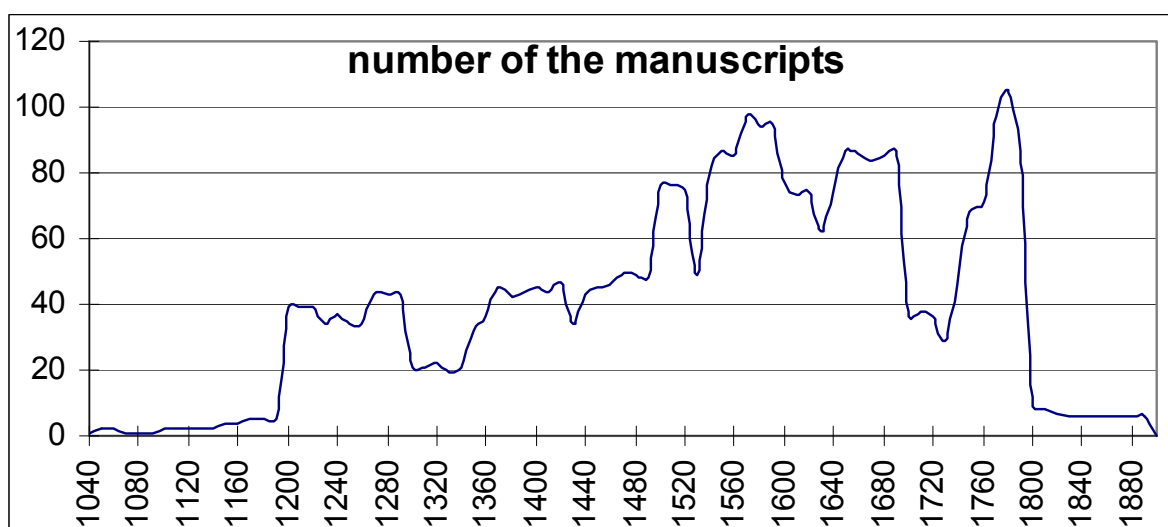


Рис. 5. Хронологическое распределение сохранившихся до наших дней старых болгарских рукописей [Tabov et al., 2004b]

Таким образом, „информационная основа” книги Кийла отражает некие объективные аномалии в документах конца XVI и XVII века, а следовательно, по всей вероятности, и в исторической картине этого периода, судя по попыткам найти оправдание „отсутствию логики” в поведении людей. Автор предлагает объяснить аномалии похолоданием, „Малым ледниковым периодом”.

Здесь мы должны специально подчеркнуть, что **наличие или отсутствие „малого ледникового периода” в обсуждаемый период времени не влияет никак на проблемы, которые мы здесь исследуем. Для нас важно то, что в это время на Балканах и в Малой Азии был кризис** – в работах Кийла он характеризуется словами „бунт”, насилие, „кровавое” и т.п.; его отмечают и на него ссылаются авторы, изучающие изменения средней мировой температуры в прошлом. **Нас интересуют не причины кризиса, а его проявление, изменения в политической картине юго-востока Европы и восточного Средиземноморья.**

5. Восстания и сепаратизм в Турецкой империи после Сулеймана I.

В творчестве М. Кийла Турция предстает почти что „идеальной империей”. Но сведения о ней, которые дают некоторые капитальные исторические труды за период 1560-1650 г. (после правления Сулеймана Великолепного), говорят совсем о другом. Перечислим некоторые из наиболее важных событий в турецкой истории, упомянутых в 10-томном энциклопедическом издании „Всемирная история” [Вс История, 1958].

Во второй половине XVI в., в то время, когда в Европе начали складываться сильные централизованные государства, в обширной и многоплеменной Османской империи внутренние экономические и политические связи не только не укреплялись, но, наоборот, стали ослабевать [Вс История, 1958, 552]. По-видимому, эти процессы получили толчок от военных поражений Турции. Еще при султane Сулеймане Великолепном (1520-1566) в 1556 г. осада Вены претерпела провал. При его преемнике – Селиме II (1566-1574) был предпринят поход на Астрахань (1569 г.). Но это мероприятие, потребовавшее значительных затрат, не принесло успеха: турецкая армия потерпела поражение и была вынуждена отступить. В 1571 г. соединенный флот Испании и Венеции нанес в заливе Лепанто сокрушительное

поражение турецкому флоту. Неудача астраханского похода и поражение при Лепанто свидетельствовали о начавшемся военном ослаблении империи [Вс История, 1958, 554]. Поэтому логично традиционная завоевательная политика Османской империи, успешно проводимая на протяжении около двух веков, наталкивалась на все более серьезные препятствия. Сильное и все возраставшее сопротивление этой политике оказывали Россия, Австрия, Польша и на Средиземном море – Испания.

В этих условиях султанская власть оказалась неспособной объединить и держать в подчинение местных феодальных владетелей. Феодалы стали самовольно превращать отданные в их распоряжение условные военно-ленные владения в свою собственность, а военные начальники стали уклоняться от обязанности содержать для султана отряды и от участия в военных походах [Вс История, 1958, 552]. Ненадежной опорой султанской власти стала и янычарская армия. Усилившаяся борьба за власть между отдельными группировками феодальной аристократии сделала янычар силой, активно участвующей во всех придворных интригах. В результате янычарское войско превратилось в очаг придворных смут и мятежей. Так, в 1622 г. при его участии был свергнут и умерщвлен султан Осман II, а через год свергнут его приемник – Мустафа I [Вс. История, 1958, 555]. Еще к концу XVI в. появились несомненные признаки ослабления султанской власти [Вс. История, 1958, 553].

Слабая центральная власть в сочетании с обширной территорией и неоднородным населением привела к усилению феодального сепаратизма.

В 1591 г. произошло восстание в Диярбекире. Столкновения населения с войском произошли в 1592-1593 гг. в районах Эрзурума и Багдада. В 1596 г. восстания произошли в Кермане и соседних районах Малой Азии. В 1599 г. недовольство вылилось в крестьянское восстание, которое охватило центральные и северные области Анатолии [Вс. История, 1958, 554].

Османскую империю расшатывали также многочисленные восстания. В течение всей первой половины XVII в. восстания Бекира Чавуша в Багдаде, Абазы-паши в Эрзеруме, Вардара Али-паши в Румелии, крымских ханов и многих других могущественных феодалов следовали одно за другим [Вс История, 1958, 555].

Мелкий анатолийский феодал Кара Языджи, собрав армию в 20-30 тыс. человек, в 1600 г. завладел городом Кайсери, **объявил себя султаном захваченных областей и отказался повиноваться стамбульскому двору**. Борьба султанских армий с этим народным антифеодальным восстанием продолжалась в течение пяти лет (1599-1603) [Вс История, 1958, 552].

Однако и в течение всей первой половины XVII в., антифеодальные выступления крестьянства не прекращались. Особенно сильным было движение „джелали” в 1608 г. В этом восстании нашла свое отражение борьба поработенных народов Сирии и Ливана за освобождение от ига турецких феодалов. Руководитель восстания Джанпулад-оглу провозгласил **независимость захваченных им областей** и прилагал усилия к тому, чтобы привлечь для борьбы против султана некоторые средиземноморские государства. **Он заключил, в частности, договор с великим герцогом Тосканы** [Вс История, 1958, 552].

Еще более сильными были **восстания** нетурецких народов империи в Европе, **особенно на Балканах**, направленные против турецкого владычества [Вс История, 1958, 552].

6. Международный статус Турецкой империи на картах 1575-1650 г.

Естественно, что нестабильность и перемены в политической обстановке могут породить в современной науке большое разнообразие не только оценок, но и версий происходящих событий.

Например, рассмотрим восстание Джанпулада-оглу в Сирии и Ливане. Обратим внимание на то, что там было создано независимое государство, которое поддерживало отношения с другими средиземноморскими государствами и заключало с ними договоры, в частности, с великим герцогом Тосканы.

Очевидно, что для этих стран район Сирии и Ливана не был под властью турецкого султана – и соответственно не входил в состав Турецкой империи.

Чтобы лучше понять проблемы, которые собираемся затронуть, можем провести параллель с сегодняшней проблемой Косово. Для Сербии и некоторых стран мира Косово является территорией Сербии; для других стран мира это – самостоятельное государство. При этом жизнь в самом Косово протекает без контроля властей Сербии, так, как будто это независимое государство.

Поэтому попробуем выяснить, или, точнее, показать наглядно, на старых географических картах, как люди того времени в Западной и Центральной Европе представляли себе происходящее и как изображали политические реалии Балканского полуострова.

Сначала рассмотрим один характерный объект – **Македония**, регион/страна в самом сердце Балкан.

Как было сказано выше, в § 5, в первой половине XVII в. происходило “восстание” Вардара Али-паши „в Румелии”. Но, как известно, Вардар – самая крупная река в сегодняшней Македонии, а название Румелия обычно обозначало восточные и центральные части Балканского полуострова, т.е. очень часто Македония входила в Румелию.

Рассмотрим карту Европы из атласа Дурадо [Dourado] на рис. 6. Атлас датируется примерно около 1576 г. На ней всю Юго-восточную Европу занимают две страны: Македония и Турция. Турция отведена, грубо говоря, узкая “полоса” в восточной части Балканского полуострова, вдоль Черного моря. Западные и центральные части Балкан занимает Македония. Ясно, что в глазах автора карты Македония выглядела большим по размерам, сильным государством. Это как раз соответствует тому, что Вардар Али-паша не подчинялся центральной, „официальной” – с точки зрения современной науки – власти Турции. Не исключено даже, что те, кто признавали его независимым владетелем, называли его по-другому, другим титулом, например султаном. Подчеркнем, что практически на всех картах Европы, созданных в 1575-1650 г., Македония представлена как отдельное государство, со своими границами.

„Кризис Турции” в период 1575-1650 г. очень хорошо прослеживается на картах Европы и Азии того времени. Они показывают картину распада Османской империи на отдельные части.

Пилотные исследования Д. Димковой, Е. Келеведжиева и Й. Табова [Dimkova et al., 2006] показали, что вплоть до середины XVII века название “Турция” и известные его эквиваленты (Османская империя, Оттоманская империя и т.п.) практически отсутствуют на географических картах.

Карты на рис. 7 дают наглядное представление о проблемах, связанных с этим феноменом. Картина разделения европейского континента на страны/государства к 1630-ому году, “увиденная глазами исторической науки XX века”, представлена на карте слева. Справа рядом с ней представлена одна из карт Европы, созданных картографами первой половины XVII в. Ее автором является Петрус Бертиус (Petrus Bertius); издателем - Мельхиор Таверние. Карта напечатана в Париже в 1627 г.

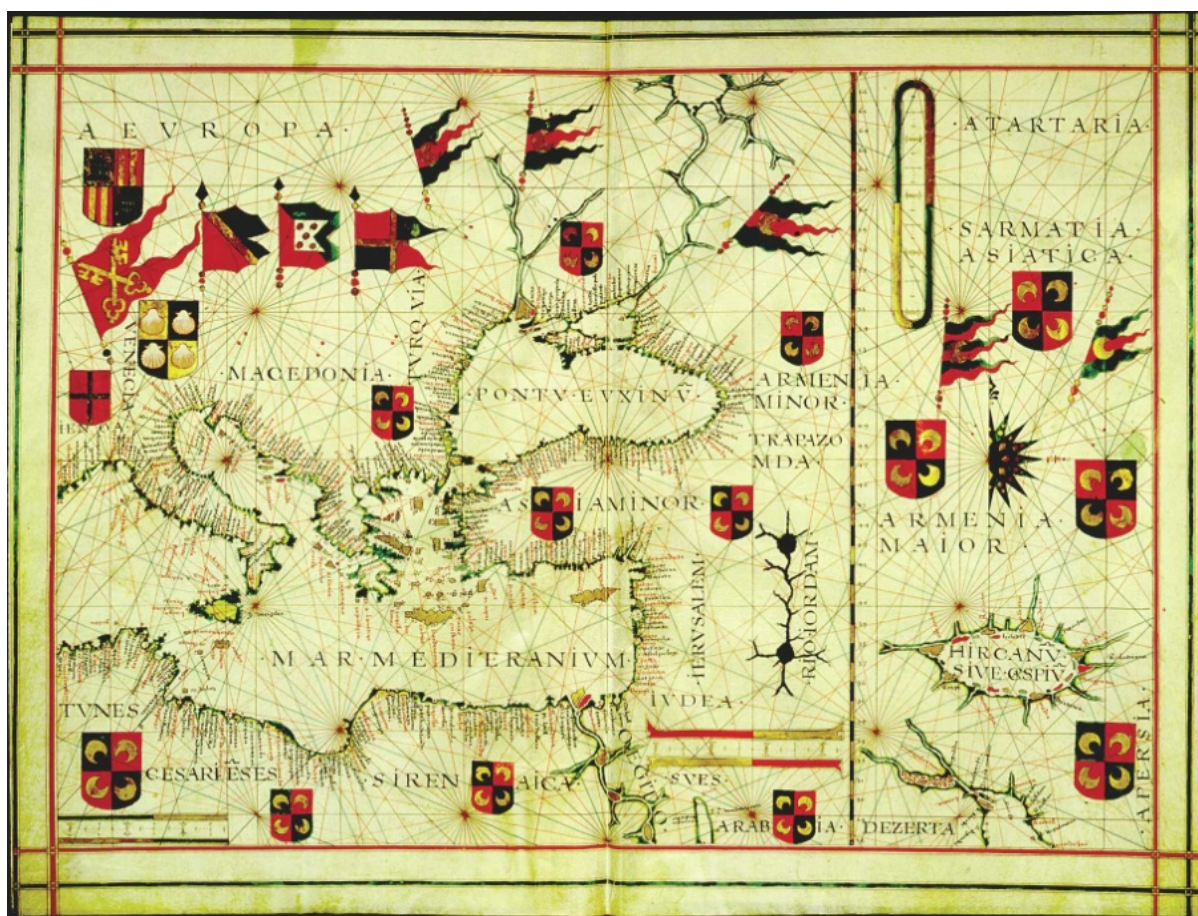


Рис. 6. Карта Восточного Средиземноморья из атласа Ф. ваз Дурадо (Fernão Vaz Dourado, 1520-1580), около 1576 г., стр. 16-17 [Dourado]



Рис. 7. Слева: историческая карта Европы 1630 г. [Европа 1630, istoria.ru]

Такой современная историческая наука рисует политико-административную картину европейского континента. Справа: реальная карта Европы 1627 г. Автор Петрус Бертиус (Petrus Bertius), Париж, 1627 г. [Sanderus].

Даже беглое сравнение карт на рис. 7 позволяет обнаружить заметные различия в политико-административном разделении Европы, представленном на них. Для нас особенно важно, что регион юго-восточной Европы выглядит на этих картах совершенно по-разному.

Как видно на карте слева, по принятому в современной исторической науке мнению, около 1630 г. Балканский полуостров целиком находился в пределах Османской Империи. К северу от Дуная несколько стран, входящих в эту империю, обозначены своими названиями – по-видимому, это указывает на некоторую их относительную автономию. Территория к югу от Дуная представлена, образно говоря, „серым пятном”, неразличимым от Малой Азии.

В то же время на карте справа мы видим „глазами Петруса Бертиуса” довольно пеструю картину стран именно на территории Балканского полуострова 1627 г. Там есть Болгария, есть Греция, есть Рومания (рис. 8); они присутствуют не только названиями, но и со своими границами, окрашенными разными цветами.



Рис. 8. Увеличенные фрагменты карт на рис. 7

Балканы карты Бертиуса отличаются от Балкан „исторической” карты 1630 г. не только пестротой стран. Контраст между ними усиливается тем, что на карте Бертиуса **„нет Турции”**. Точнее, **нет названия страны, в котором можно было бы узнать какую-нибудь форму знакомых нам „Османская империя”, „Османская империя”, „Турецкая империя”, „Турция” и т.п.**

Все это ведет к естественным вопросам: **1) не являются ли отмеченные выше особенности карты Бертиуса исключением в совокупности карт XVII в.?** И если не являются, то **2) были ли центральные и восточные территории Балканского полуострова частью турецкого государства (Турецкой/ Османской/ Османской империи) в первой половине XVII в.?**

Путь к ответам на эти вопросы лежит через внимательный анализ многих документов. Среди них важное место занимают карты Европы и Азии, изданные в период 1570-1700 г. Поэтому естественно в первую очередь обратиться к ним и изучить на них регион Балкан и Малой Азии: какие в нем страны и какие у этих стран названия?

Нами был проведен анализ большого числа карт Европы и Азии XVI, XVII и начала XVIII века и представленных на них стран, границ и названий стран [Dimkova et al., 2006]. Здесь мы перечислим в хронологическом порядке наиболее представительные из них – сначала карты Европы, а затем карты Азии. Ни на одной из них до 1650 г. нет названий „Турция”, „Турецкая империя”, „Османская империя”, „Османская империя” или подобные им, и нет названия, которое говорило бы о существовании такой единой империи, охватывающей заметные части Балканского полуострова.

Карты Европы Адреса в Интернете, где выставлены карты, можно найти на сайте европейского проекта DIGMAP <http://portal.digmap.eu/>, участником которого в 2006 - 2008 г. был первый из авторов настоящей статьи.

Карта Е-1. Карта Европы („Europae“) Абрахама Ортелия (A.Ortelius), 1573 г. (Van der Krogt 3, 1000:31A; Van den Broecke, 5) [Sanderus]. Из атласа Theatrum Orbis Terrarum [Ortelius, 1573]

Карта Е-2. Карта Абрахама Ортелия “Европа” (Evropae) из его атласа “Theatrum Orbis Terrarum”, Antwerpen, 1579 [Sanderus].

Карта Е-3. Аллегорическая карта „Europa Regina“, представляющая Европу в виде женской фигуры (рис. 9, [Münster, 1628]). Впервые появилась в изданиях „Космографии“ Себастьяна Мюнстера в 1580-ых годах. Последнее издание Мюнстеровской “Космографии” датируется 1650-ым годом, но в нем такой карты уже нет; по-видимому, ее включали в книгу до 1628 года.



Рис. 9. "Europa Regina". Карта из издания 1598 года "Космографии" Себастьяна Мюнстера

Карта Е-4. Карта Европы из первого полного издания „Атласа“ Герхарда Меркатора [Atlas, 1595]. Автор карты Герхард Меркатор, редактор – его сын, Румольд Меркатор.

Карта Е-5. Аллегорическая карта „Europa Regina“, представляющая Европу в виде женской фигуры. Автор Хайнрих Бьютинг [Buenting, 1592].

Карта Е-6. Карта Европы из атласа “Зеркало мира, или Эпитома к Театру Ортелия” [Epitome Ortelius, 1598]. Автор Захариас Хейнс.

Карта Е-7. Название “Еуропа”. Автор карты М. Квад (M. Quad); гравер – Й. Буссемахер (J. Bussemacher). Около 1600 г. [Sanderus]

Карта Е-8. Карта “Новое описание Европы” Йодокуса Хондиуса (Van der Kragt 1, 1000:1B). Из “Атласа” Меркатора-Хондиуса [Mercator & Hondius, 1609], [Sanderus].

Карта Е-9. “ad magnae Europae Gerardi Mercatoris P. imitationem, Rumoldi Mercatoris F. cura edita,... Duysburghi Cluorum typis aeneis” [Mercator & Hondius, 1613].

Карта Е-10. “Europ, and the Chiefe Cities contained therein, described with the habits of most Kingdoms now in use...”. Автор Джон Спид. Год изготовления 1626 [Ruderman].



Рис. 10. Фрагмент карты Европы Н. Сансона (1600-1667) из атласа [Sanson, 1670]. Заглавие карты: L'Europe par N Sanson geographe ordre du roy reveüe et changée en plusieurs endroits suivant les mémoires les plus recents ; par G Sanson.

Карта Е-11. Карта „L'Evrope” („Европа”) П. Бертиуса [Sanderus]. Париж, 1627 г. (см. рис. 7).

Карта Е-12. Карта Европы из “Космографии” Мюнстера, из издания 1628 г. [Münster, 1628].

Карта Е-13. “Europa recens descripta” (Недавнее описание Европы). Автор Виллем Блау (Willem Janszoon Blaeu). Год изготовления 1630 [Ruderman].

Карта Е-14. “Europa Exactissime Descripta” (“Точнейшее описание Европы). Автор Генрих Хондиус. Год изготовления 1630. Амстердам.

Карта Е-15. “Europa Exactissime Descripta” (“Точнейшее описание Европы). Автор Генрих Хондиус. Год изготовления 1635. Амстердам.

Карта Е-16. Карта Европы “Evropa Noua Delineatio” (“Новое начертание Европы”). Автор Матеус Мериан (Matthaus Merian). Изготовлена около 1640 г.

Карта Е-17. “Недавнее описание Европы” (Evropa recens descripta). Автор Виллем Блау (Willem Janszoon Blaeu). Год изготовления 1640. Амстердам.

Карта Е-18. “Недавнее описание Европы” (Evropa recens descripta.). Автор Виллем Блау. Amsterdam, 1644-45 [Sanderus]. (Van der Kragt 2, 1000,2; Schilder 6, 26.3.)

Карта Е-19. Карта “Европа” (EUROPA) Филиппа Клювера [Cluver, 1661].

Карта Е-20. Карта „L'Europe par N Sanson geographe ordre du roy reveüe et changée en plusieurs endroits suivant les mémoires les plus recents” из атласа [Sanson, 1670]. На фрагменте карты на рис. 10 наряду с названиями стран, которые встречаются на почти всех картах первой половины XVII в. – Сербия, Болгария, Рومания, Македония – мы видим идущую по диагонали надпись крупными буквами: **TURQUIE**, чуть ниже – **EN**, а под ним – **EUROPE**. **Т. е. Турция в Европе.**

Карта Е-21. Карта Европы Николя де Фера (Fer, Nicolas de, 1646-1720). Заглавие карты: L'Europe / par N. de Fer. Год издания 1695.



Рис. 11. Фрагмент карты Европы Николя де Фера. Заглавие карты: L'Europe / par N. de Fer. Год издания 1695.

Фрагмент на рис. 11 дает изображение части Балканского полуострова на карте Н. де Фера „L'Europe / par N. de Fer”. Наряду с названиями стран, которые встречаются на почти всех картах первой половины XVII в. – Сербия, Болгария, Румания, – здесь мы видим надпись крупными буквами: **TURQUIE EUROPE**^{не}, **т. е. Европейская Турция.**

Переходим к картам Азии:

Карта А-1. Название карты: ASIAE NOVA DESCRIPTIO. Автор: Абрахам Ортелиус. Из атласа “Theatrum Orbis Terrarum”, 1570.

Карта А-2. „ASIA ex magna orbis terrae descriptione Gerardi Mercatoris desurupta studio et industria G. M. Iunioris”. Авторы карты Герхард Меркатор и его сын, Герхард Меркатор Младший [Atlas, 1595].

Карта А-3. Название: Азия (ASIA). Автор карты Дж. Мажини. Из “Географии” Птолемея, Венеция, 1596.

Карта А-4. “Новое описание Азии” (Asiae Nova Descriptio). Автор Йодокус Хондиус (Jodocus Hondius). Издана в Амстердаме, в 1613 г. [Swaen].

Карта А-5. Карта Азии В. Блау. Название: „Asia noviter delineata” (Азия вновь описанная). Год издания 1617 [Nationaalarchief].

Карта А-6. Карта „Asia ex magna Orbis terre descriptione Gerardi Mercatoris” Герхарда Меркатора Младшего. Издана в Амстердаме в 1630 г. в издательстве Хондиуса.

Карта А-7. Название: “Asia noviter delineata” (Азия вновь описанная). Автор карты: Вилем Блау. Год издания 1631 [Nationaalarchief]. На фрагменте карты на рис. 12 видны границы „Натолии” – государства в Малой Азии.

Карта А-8. Название: Азия (Asia). Автор Й. Клоппенбург (J. P. CLOPPENBURGH). Amsterdam, 1632 [Swaen].

Карта А-9. Название: ASIA noviter delineata Auctore Guiljelmo Blaeuw. Автор: Виллем Блау. Амстердам, 1634 или 1635 г.

Карта А-10. Название: ASIA noviter delineata Auctore Guiljelmo Blaeuw. Автор: Виллем Блау. Амстердам, 1640 г. [Swaen].



Рис. 12. Фрагмент карты Азии В. Блау. Название: Asia noviter delineata (Азия вновь описанная). Год издания 1631.



Рис. 13. Юго-восток Балканского полуострова и Малая Азия. Фрагмент карты Азии. Название карты: A generall mappe of Asia designed by Mounsieur Sanson geographer to the French king &c. rendred into English & illustrated by Ric: Brome by His Majtis. Especial Command London Printed for Ric. Blome, 1669. Автор карты: Richard Blome. Из атласа [Blome, 1670].

Карта А-11. Заглавие карты: Asiae nova apud Hugo Allardt. Автор: Хьюго Аллард (Hugo Allard, ок. 1628-1691). Amsterdam, 1660-1669.

Карта А-12. Название: ASIA noviter delineata Auctore Guiljelmo Blaeuw. Автор: Виллем Блау. Год издания 1662.

Карта А-13. На “Общей карте Азии” (A generall mappe of Asia) Ричарда Бломе атласа [Blome, 1670] **название Турции встречается два раза:** в форме Turkey на территории Балканского полуострова и в форме Turkie in Asia на территории Малой Азии (рис. 13). Непосредственно под названием Turkie находится название Anatolia вместо обычного для карт XVII в. “Natolia”.

Итоги § 6: В рассмотренных двух хронологически упорядоченных последовательностях карт – соответственно Европы и Азии, изданных в интервале с 1570 по 1700 год – название **Турция** впервые встречается на картах Сансона и Бломе 1670 г. Наши исследования показали, что после 1670 года на картах Европы и Азии все чаще встречается название Турции – поверх названий Болгария, Сербия, Македония, Греция, постепенно вытесняя их.

Мы не видели карты Европы или Азии интервала 1580-1650 г., на которой есть название Турции.

Подчеркнем специально, что в этот период издавались карты Турецкой империи, но на них либо не указаны границы империи, либо она разделена на отдельные „государства”, как например на карте Спийда 1626 года на рис. 14.



Рис. 14. Карта Турецкой империи 1626-го года: „The Turkish Empire. Newly Augmented by John Speed. London, 1626”. Автор Джон Спийд

Это – первая карта региона Балкан и Ближнего Востока, изданная в Англии. На ней четко обозначены границы между отдельными „государствами”. Например, границей обведен регион Сирии, где как раз в первой четверти XVII века произошло „восстание джелали”; руководитель восстания Джанпулад-оглу провозгласил независимость захваченных им областей (см. § 5). Скорее всего, название карты „Турецкая Империя” соответствует современному термину „Ближний Восток”. Разные „варианты” расположения границ, встречающиеся на разных изданиях, скорее всего иллюстрируют разные точки зрения на политическую автономию или самостоятельность отдельных провинций Империи.

Информация на картах в сочетании с данными, описанными в § 5, дает основание предложить следующую **гипотезу** о состоянии турецких земель в период примерно с 1570 до 1660 г.: после битвы при Лепанто (1571 г.), где был разгромлен и уничтожен турецкий флот, Турецкая империя пришла в упадок, потеряла обширные территории, в частности Балканский полуостров. Упал и авторитет империи.

После середины XVII в. наступил новый восход Турецкой империи: с помощью татар после удачных войн ей удалось вновь установить контроль над юго-востоком Европы.

В пользу этой гипотезы говорят и обсуждаемые нами особенности информации, извлеченной М. Кийлом из османских архивов.

7. Границы Турции на картах 1575-1650 г.

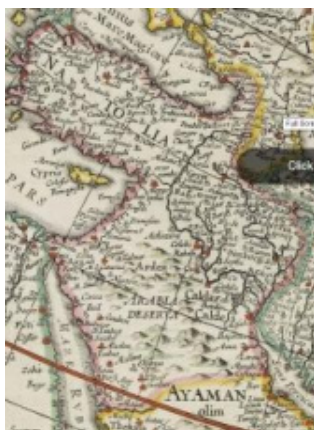
На хронологически упорядоченной последовательности фрагментов из пяти карт Азии на рис. 15 (четыре из них – карты Блау 1631, 1634, 1640 и 1662 г., и одна – карта Алларда 1660 г.) можно проследить за изменением границ государства Натолия (Анатолия), расположенного на полуострове Малой Азии.



1631



1634



1640



1660



1662

Рис. 15. Хронологически упорядоченная последовательность фрагментов из пяти карт Азии (четыре из них – карты Блау 1631, 1634, 1640 и 1662 г., и одна – карта Алларда 1660 г.). Эти карты рассмотрены выше. По этим фрагментам прослеживается территориальное расширение “анатолийского” государства в период примерно с 1630 до 1660 г. и его “превращение” в Турецкую империю.

На первой карте – 1631 г. – территория этого государства практически совпадает с самим Малоазийским полуостровом. Уже на следующей карте видно, что оно расширилось на восток в сторону Персии, и что к нему присоединилось восточное побережье Средиземного моря. На следующих трех картах зафиксирована экспансия на юг, примерно до середины Аравийского полуострова. Все это дает основание считать, что именно это государство обозначено на ряде карт после 1570 г. (а с 1690 г. – на всех картах) как Турция, Турецкая империя и т.п.

То, что на картах господствующее положение в Малой Азии занимает название Натолия (Анатолия), можно объяснить разными обстоятельствами. Среди них упомянем вероятную феодальную разобщенность и независимость отдельных регионов, которые могли сделать термин “империя” неподходящим, по крайней мере, в части европейских стран, а название “Турция” – слишком общим. Впрочем, название Натолия (Анатолия) – “восточная страна” – тоже общее; по-видимому, оно уходит корнями в прошлое, во времена “восточной” Римской империи.

8. Турция во второй половине XVII века

Обнаруженный в семи статьях М. Кийла “документальный срыв” османских архивов второй половины XVII века находится в корреляции с глубоким кризисом болгарской письменной практики этой же эпохи, выявленный в исследовании болгарских рукописей – см. § 4 и график на рис. 5. Являются ли эти кризисные явления в болгарской культурной и османской административной жизни следствием татарских нашествий и войн в Восточной Европе во второй половине XVII в.? В какой мере татарские военные отряды могли помочь турецкому султану вновь утвердить свою власть на Балканах? Ответы на эти и подобные вопросы должны дать дальнейшие более подробные исследования. Мы добавим только один дополнительный штрих, бросающий свет на возможное существенное присутствие на Балканах армий из региона между Днестром и Волгой.

Это – надпись Czerkessorssag – Черкесия (на венгерском языке), расположенная между реками Сербская (Западная) Морава и Огоста (рис. 16) на карте 1692 года. Речь идет о „Карте Дуная от Вены до Никополя“⁴, чьим автором является главный картограф Венецианской республики Винченцо Мария Коронелли (1650–1718)⁵.



Рис. 16. Фрагмент "Карты Дуная от Вены до Никополя", 1692 год. Надпись CZERKESSORSSAG – Черкесия (на венгерском языке). Автор карты главный картограф Венецианской республики Винченцо Мария Коронелли (1650–1718)

9. Османский „малый ледниковый период” в документах своего времени: взгляды “изнутри” (из архивов) и “снаружи” (по “зарубежным” документам)

В § 2 и § 3 было установлено: данные из семи статей М. Кийла дают основание для предположения, что в период примерно с 1580 по 1700 год турецкое государство пережило заметный кризис. М. Кийл заметил этот кризис и предлагает (наряду со многими другими авторами) объяснение (см. выше, §3), что он

⁴ Карта из колекции д-ра Симеона Симова. Издана в: [Българските земи ..., 2008, 284, 287 – 288].

⁵ О выдвижении Коронелли на пост Картографа Серениссимой Республики Венеции и его исключительном авторитете ученого-энциклопедиста, см. подробно в [Stevenson, 1921, 92 – 120].

вызван снижением среднегодовых температур, в результате которого произошло уменьшение урожаев и повышение цен на основные жизненные продукты, толкающие население к бунту, бегству или голодной смерти. Он сослался на мнения некоторых историков, связывающих бунты и восстания местного населения в регионах Империи с данными об изменении климата [Кийл, 2005, 390].

В то же время ни прямые сведения современников, описывающих процветающие земли Болгарии, ни косвенные данные (например – изготовление рукописей), не подтверждают предположения о заметных ухудшениях климатических условий.

Географические карты, созданные в Западной Европе в период 1580 - 1700 г., наглядно показывают „сепаратизм регионов” Империи, от ослабления центральной власти султанов до настоящей „независимости” (в современном смысле слова).

Так был ли в 17-ом веке кризис Османской империи, если был - в чем выражался и какие были его масштабы? На чем основывались представления западноевропейцев об Османской Империи и ее границах, нашедшие отражение на картах 1580-1650 гг.? Почему эти представления заметно отличаются от принятой в современной науке исторической картины Турции этой эпохи? Пути к ответам на эти вопросы проходят через новые критические исследования всех документов того времени.

Благодарности

Приносим благодарность Ирине Мусиной, Сергею Стафееву, Алексею Сафонову и Михаилу Никифорову за полезную информацию.

Bibliography

- [Atlas, 1595] Atlas sive Cosmographicae Meditationes de Fabrica Mvndi et Fabricati Figura. Gerardo Mercatore Rupelmondano, Illustrissimi Ducis Juliae Cliviae & Montis &c. Cosmographo Autore. Cum Privilegio. Dvisbvrgi Cliviorvm. Атлас издан в Дуисбурге в 1595 г.
- [Blome, 1670] Blome, R. A geographical description of the four parts of the world by Richard Blome. London: Printed by T. N. for R. Blome, 1670
- [Buenting, 1592] Buenting, H. Itinerarium Sacrae Scripturae, 1592
- [Cluver, 1661] Cluver, P. Introductionis in universam geographiam, 1661
- [Dimkova et al., 2006] Dimkova, D., E. Kelevedjiev and J. Tabov. The Names Macedonia, Romania and Turcia In Old Geographical Maps (a.d. 1450–1750). Review of the National Center for Digitization. Publisher: Faculty of Mathematics, Belgrade. Issue: 8, 2006, 37 – 42. <http://elib.mi.sanu.ac.yu/files/journals/ncd/8/ncd08037.pdf>
- [Dourado] Dourado, Fernão Vaz. Atlas, Manuscrito, fl. 16-17, <http://purl.pt/400/1/P10.html> (Biblioteca Nacional de Portugal, <http://purl.pt/400>)
- [Epitome Ortelius, 1598] Le miroir du monde, ou Epitome du Théâtre d’Abraham Ortelius, 1598
- [Fomenko and Rachev, 1990] Fomenko, A. and S. Rachev. Volume Functions of Historical Texts and The Amplitude Correlation Principle. Computers and the Humanities, 11 (1990), 187-206
- [Griswold, 1977] Griswold, W. J. The Little Ice Age: Its Effect on Ottoman History, 1585- 1625. New York, Paper Presented at the Middle East Studies Association Meeting
- [Grove, 1988] Grove, J.M. The Little Ice Age. London, 1988

-
- [Hristova & Dobрева, 2004] S. Hristova, M. Dobрева. Some observations on the chronological distribution of mediaeval manuscripts and church items preserved in Bulgaria. In: Mathematics and Education in Mathematics. Proc. Of the Thirty Third Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, Borovets, April 1-4, 2004, 214-217
- [Kiel, 1991a] Kiel, M. Urban Development in Bulgaria in the Turkish Period, International Journal of Turkish Studies, 1989, 79-158
- [Kiel, 1991b] Kiel, M. H'razgrad – Hezargrad – Razgrad, The Vicissitudes of a Turkish Town in Bulgaria (Historical. Demographical, Economic and Art Historical Notes), Turcica XXI-XIII 1991 (Melanges offerts a Irene Melikoff), 495-563
- [Kiel, 1991c] Kiel, M. Anatolia Transplanted? Patterns of Demographic, Religious and Ethnic Change in the District of Tozlu (N.E. Bulgaria), 1479-1873, Anatolica 17, Leiden-Leuven, 1991, 1-29
- [Kiel, 1991d] Kiel, M. Zur Grundung und Fruhgeschichte der Stadt Trjavna in Bulgarien, Unbenutzte osmanische administrative Quellen aus den Archiven von Istanbul, Ankara und Sofia uber Grundung und Entwicklung Trjavnas 1565-1702. Ein Beitrag zur Entmythologisierung der Geschichte Bulgariens, Munchner Zeitschrift fur Balkankunde 7-8, Munchen, 1991, 191-218
- [Kiel, 1993] Kiel, M. Ottoman Kyustendil in the 15th & 16th Century. Ottoman Administration Documents from the Turkish Archives versus Myths and Assumptions in the Work of Jordan Ivanov, Известия на Историческия музей Кюстендил, 1993, V, 43-169
- [Kiel, 1997] Kiel, M. Tatar Pazarcik. The Development of an Ottoman Town in Central Bulgaria or the Story of how the Bulgarians conquered Upper Thrace without firing a shot, in Klaus Kreiser, Christoph Neumann (eds), Das osmanische Reich und seinen Archivalien und Chroniken, Nejat Goyunc zu Ehren, Istanbul, 1997, 31-67
- [Klusakova, 2002] Klusakova L. The Road to Constantinople. Sixteenth-Century Ottoman Towns through Christian Eyes, ISV Publishers, Prague, 2002
- [Loehle & McCulloch, 2008] Loehle, C. and J. Huston McCulloch. Correction to: A 2000-year global temperature reconstruction based on non-tree ring proxies. Energy & Environment Vol. 19 (2008), No. 1, 93-100
- [Loehle, 2007] Loehle, C. A 2000 - year global temperature reconstruction based on non-tree ring proxies. Energy & Environment Vol. 18 (2007), No. 7+8, 1049-1058
- [McGowan, 1981] McGowan, B. Economic Life in Ottoman Europe. Taxation, Trade and Struggle for Land. Cambridge University Press, 1981
- [Mercator & Hondius, 1609] L'Atlas ou méditations Cosmographiques de la Fabrique du Monde et Figure d'Iceluy. Commencé en Latin par le très docte Gerard Mercator, parachevé per Jodocus Hondius. Amsterdam, 1609
- [Mercator & Hondius, 1613] Mercator, G., J. Hondius & R. Mercator]. G. Mercatoris Atlas sive Cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabricati figura. Ed. 4a. Sumptibus & typis aeneis ludoci Hondij, 1613-19
- [Mols, 1974] Mols, R. Population in Europe 1500-1700. Two centuries of Demographic Evolution. In: Carlo Cipola (edit.). The Fontana Economic History of Europe. Glasgow, 1974 (5th edit), 15-82
- [Münster, 1628] Münster, S. Cosmographia, Das ist Beschreibung der ganzen Welt, Europa, das ein Drittheil der Erden, nach gelegenheit unserer zeit beschreiben. Basel 1628
- [Nationaalarchief] Национальный архив Голландии. <http://www.nationaalarchief.nl/AMH/main.aspx?lang=en>
- [Ortelius, 1573] Ortelius, A. Theatrum Orbis Terrarum. Anthonis Coppens van Diest, Antwerpen, 1573
- [Parker & Smith, 1978] Parker, G. and L. Smith. The General Crisis of the Seventeenth Century. London, 1978

-
- [Parker, 1979] Parker, G. Europe in Crisis, 1598-1648. The Fontana History of Europe, Glasgow, 1979
- [Ruderman] Ruderman, B. Antique Maps Inc. <http://www.raremaps.com/>
- [Sanderus] Sanderusantiquariaat – Antique maps. <http://www.sanderusmaps.com/>
<http://www.sanderusmaps.com/index.cfm>
- [Sanson, 1670] Sanson, N. "Carte générales de toutes les parties du monde. Tome premier. 1670
- [Spisarevska, 1996] Spissarevska, I. La "Relazione del Regno di Bulgaria". Anonyme de la Biblioteque Apostolique Vaticane (Codex Barberinianus latinus 5305). Palaeobulgaria / Старобългаристика, XX (1996), 4, 31-57
- [Stevenson, 1921] Stevenson, E. L. Terrestrial and celestial globes: their history and construction, including a consideration of their value as aids in the study of geography and astronomy. Yale Univ. Press, London, 1921
- [Swaen] Paulus Swaen old Map auction and galleries. Коммерческият сайт Паулуса Сваена. <http://www.swaen.com/>
- [Tabov & Tabova, 2004] Tabov J. and L. Tabova. Searching for Dark Ages. Storiadelmondo, № 28, 19 July 2004
<http://www.storiadelmondo.com/28/tabov.searching.pdf>
- [Tabov et al, 2003] Tabov, J., Vasilev K. and Velchev A. A mathematical model of monetary circulation in Medieval Bulgaria. Storiadelmondo. 2003: <http://www.storiadelmondo.com/14/tabov.monetary.pdf>
- [Tabov et al, 2004a] Tabov J., Vassilev K. and Velchev A. Mathematical modelling of monetary minting in mediaeval Bulgaria. Review of the National Center for Digitization, Belgrade, 4 (2004), 99-104
- [Tabov et al, 2004b] Tabov, J., A. Velchev, M. Dobрева, K. Sotirova. Chronological distribution of the Bulgarian mediaeval manuscripts preserved in Bulgaria. In: Mathematics and Education in Mathematics. Proc. Of the Thirty Third Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, Borovets, April 1-4, 2004, 257-261
- [Tabov et al, 2005] Tabov J., Vassilev K. and Velchev A. (2005) Chronological Distribution Of The Coin Finds In Bulgaria Reported in the Scientific Literature For a Quarter Century (1910-1934), Review of the National Center for Digitization, Belgrade, 6, 103-107
- [Tabov et al, 2010] Jordan Tabov, Svilena Hristova and Milena Dobрева, A Novel Comparative Study of the Dating of Bulgarian Parchment Manuscripts, In: QQML2009: Qualitative and Quantitative Methods in Libraries, International Conference, Chania Crete Greece, 26-29 May 2009, World Scientific, 2010, 489-494
http://www.isast.org/proceedingsQQML2009/PAPERS_PDF/Tabov_Hristova_Dobрева-Comparative_Study_Dating_Bulgarian_Manuscripts_PAPER-QQML2009.pdf
- [Tabov, 2003] Tabov, J. Chronological Distribution of Information in Historical Texts. Computers and the Humanities, 24 (2003), 235-240
- [Topolski, 1974] Topolski, E. Economic Decline in Poland from the 16th to the 18th century. In: Earle, P. (edit.). Essays in European Economic History 1500-1800, Oxford, 1974, 127-142
- [van Bath, 1960] van Bath, B.N.S. De Agrarische geschiedenis van West-Europa, 500-1850. Utrecht, Antwerpen, 1960
- [Българските земи ..., 2008] Българските земи в европейската картографска традиция (III–XIX в.). Съст. Д. Стоименов. С., 2008, карта III–18, с. 284, 287–288
- [Вс История, 1958] Всемирная история. В 10-ти томах. Том IV. Издательство социально-экономической литературы, Москва, 1958
- [Димкова и Табов, 2005] Димкова, Д. и Й. Табов. Хронологично разпределение на достигналите до наши дни византийски златни монети. История, 2-3, 2005, 100-105

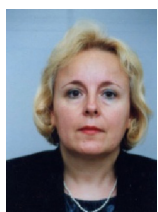
- [Европа 1630, istoria.ru] Карта взята с сайта ИСТОРИЯ.РУ <http://www.istorya.ru/> 23 февраля 2009 г.
- [Икономова и др., 1982] Икономова, А., Д. Караджова, Б. Христова. Български ръкописи от XI до XVIII век, запазени в България. Своден каталог, том I, НБКМ, София, 1982
- [Кийл, 1998] Кийл, М. Разпространение на исляма в българското село през османската епоха (XV-XVIII в.): колонизация и ислямизация. В: Мюсюлманската култура по българските земи. Изследвания. (Съст.: Р. Градева, С. Иванова). София, 1998, 56-125
- [Кийл, 2005] Кийл, М. Хора и селища в България през османския период. Събрани съчинения. Amicitia, София, 2005
- [Табов и Христова, 2009] Табов, Й., С. Христова. Графично моделиране на монетна циркуляция в миналото по данни за намерени монети. История, № 3, 2009, 40-51
- [Табов, 2009] Табов, Й. Турция на картах Европы 1570-1700 г. Сборник статей. Выпуск 8. 19 мая 2009 года http://new.chronologia.org/volume8/tabov_eu.pdf
- [Фоменко, 1981 б] Фоменко А. Т. Информативные функции и связанные с ними статистические закономерности. Тез. докл. 3-й Междунар. Вильнюс. конф. по теории вероятностей и мат. статистике. Вильнюс, 1981. Т. 2., 211-212
- [Фоменко, 1981а] Фоменко, А. Новые экспериментально-статистические методики датирования древних событий и приложения к глобальной хронологии древнего мира. Препринт Гос. Ком. Телев. Радиовещ. 3672, № Б07201 (от 9/-81), Москва, 1981

Информация об авторах



Йордан Табов – Институт математики и информатики БАН, ул. Акад. Г. Бончев блок 8, 1113 София, България; e-mail: tabov@math.bas.bg

Основные области научных исследований: Применения математики и информатики в гуманитарных науках, дидактика математики и информатики



Галина Панайотова – УНИБИТ – Университет библиотечного дела и информационных технологий, София, България; e-mail: panayotovag@gmail.com

Основные области научных исследований: Гиперболические системы дифференциальных уравнений с частными производными, Математическое моделирование, Информационные технологии

Chronological Distribution of the Information from the Ottoman Archives in Content of Maps from period 1580-1700 Years: Crisis of Turkey at the end of XVI - first half of XVII Century.

Jordan Tabov, Gelina Panayotova

Abstract: . Together with the results from research articles of Kiiliq the considerations given in the paper give rise to the hypothesis that the "information anomaly", noticed M. Kiili is likely a consequence of the actual loss of the central sultan authority control over large parts of the Empire.

Keywords: model; money circulation; coin finds; chronological distribution

ACM Classification Keywords: I.6 Simulation and Modeling, I.6.3 Applications

A MODEL FOR PERFORMANCE ANALYSIS OF MULTICAST ROUTING PROTOCOLS

Irma Aslanishvili

Abstract: *We study mobile communication of the ad hoc networks. Ad hoc networks are complex distributed systems that consist of wireless mobile or static nodes that can freely and dynamically self-organize [Namicheishvili et al, 2011].*

The main finding is the performance of Multicast Routing protocol with Dynamic Core (MRDC) multicast tree in a variety of mobility and communication scenarios. We focused on control plan of MRDC. Because of this, in this paper the performance means the efficiency and robustness of multicast tree. Mode selection of forwarding plan is disabled and multicast routers broadcast multicast packets. The aim of the simulation is to evaluate the robustness and efficiency of multicast tree.

The performance analysis contains of two goals: to select MRDC key parameters (e.g. period of multicast tree refresh and threshold for average queue length) and to analyze performance in different traffic loads and mobility pattern. The performance analysis is further divided into two parts: multicast tree analysis and protocol comparison.

Keywords: *Ad Hoc Networks, protocols, Routing protocols, packet, source node, Relay routing, finite memory, MRDC Multicast Tree Analysis, Simulation Metrics*

ACM Keywords: *C.2.2 Network Protocols; C.2.3 Network Operations*

Introduction

We consider the Routing protocols in Ad Hoc Networks. The network consists of three types of nodes, source, destination, and relay nodes. The main finding is the performance of MRDC multicast tree in a variety of mobility and communication scenarios. Because we focused on control plan of MRDC, in this paper, the performance means the efficiency and robustness of multicast tree. Mode selection of forwarding plan is disabled and multicast routers broadcast multicast packets [Aslanishvili, 2012].

The performance such as routing over-head and forwarding overhead of Multicast Routing Protocol with Dynamic Core (MRDC) is briefly analyzed. In this paper, we evaluate the performance of MRDC through detailed packet level simulation under a network simulator. The performance analysis contains two goals: to select MRDC key parameters (e.g. period of multicast tree refresh and threshold for average queue length) and to analyze performance in different traffic loads and mobility pattern. The performance analysis is further divided into two parts: multicast tree analysis and protocol comparison.

Model of MRDC Architecture

Contrarily to most multicast routing protocols which combine multicast packet forwarding with delivery structure construction and maintenance, Multicast routing protocol with dynamic core (MRDC) is divided into a control plan and a forwarding plan, as it is shown in Figure 1.

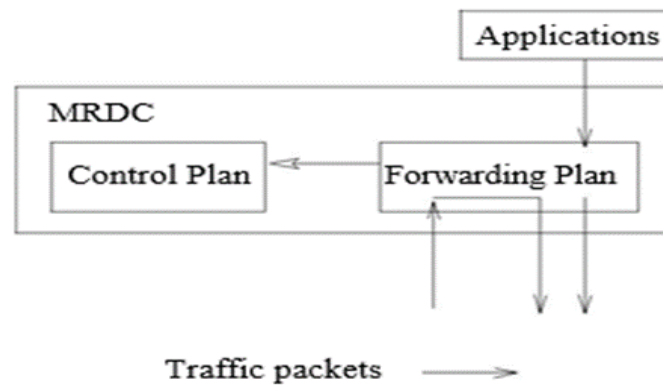


Figure 1. Multicast routing protocol with dynamic core (MRDC)

The control plan deals with the construction and maintenance of multicast delivery structures, while the forwarding plan copes with how to forward multicast packets generated by the node itself or by other nodes. This architecture allows us to concentrate on studying an optimal routing strategy to reduce global bandwidth consumption while adapting to network topology changes, and then design an adaptive multicast transmission policy regarding network situation and application requirements. The control plan works in a passive fashion and is driven by the forwarding plan. In fact, the forwarding plan triggers the control plan to collect and update multicast routing information. The control plan is somewhat lower layer independent in the sense that physical layer and MAC layer have little influence on the result of delivery structure. Conversely, the question of how to forward multicast packets hop by hop to their receivers is closely relative to the MAC layer in use.

Simulation Metrics

Performance analysis aims to demonstrate the robustness and efficiency of MRDC multicast tree. The robustness is to test whether multicast tree keeps connecting and covers all reachable group members when network topology changes or control message loss. On the other hand, the efficiency means whether the potential forwarding overhead and routing overhead of MRDC multicast tree scale well with different mobility and traffic scenarios. The following metrics are chosen:

- **Average number of multicast router:** This metric counts the average number of nodes on the multicast tree which transmit multicast packet during a simulation. It allows us to estimate the forwarding overhead in terms of the number of packet forwarded to deliver a multicast packet to receivers in broadcast mode and under an ideal condition (for example without transmission loss). Thus this metric provides the scalability and efficiency of multicast routing protocol.
- **Average number of non-member router:** It measures the means of the number of nodes which are on the multicast tree but at the same time not the group member. This metric can be used to compute routing overhead in periodical tree refresh but also the size of multicast tree. The messages used by MRDC to exchange multicast routing information among nodes have the format shown in Figure 2. Thus, we will consider them as *MRDC messages*.

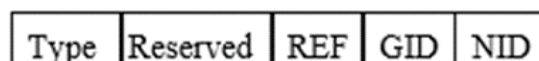


Figure 2. Structure of a MRDC message

A MRDC message contains five fields: the type of the MRDC message (Type), a reserved field (Reserved) for future use, reference number (REF), group ID number (GID) and node ID number (NID). The control overhead of MRDC comes from the periodical tree refresh and local tree repair procedures. In periodical tree refresh, CA messages are broadcast by flooding. Each node sends at least once the CA message. Then, every group member except the core sends a RAR message and should receive a corresponding RAA message. Thus, if a network consists of nodes and a multicast group contains members, the control overhead of the periodical tree refresh per seconds is formula (1.1)

$$\frac{n + 2 * (m - 1 + x)}{PERIOD_REF} \quad (1.1)$$

where x is the number of non group member nodes on the tree.

The number of non -group member tree x node, is determined by the distribution of group members in the network. In the ideal case, where all the group members are within the coverage range of core, x reaches its minimum value, zero. On the opposite, in the worst case where group members are distributed at the bound of the network and multicast tree contains all nodes in the network, $x = n - m + 1$. Consequently, the total control message rate of MRDC per second is formula (1.2)

$$\frac{n + 2 * (m - 1 + x) + y}{PERIOD_REF} \quad (1.2)$$

of distribution and topology change frequency.

It is not smaller than formula 1.3 for a given tree refresh period PERIOD_REF.

$$\frac{n + 2 * (m - 1)}{PERIOD_REF} \quad (1.3)$$

Applying other two predefined parameters, number of mobile nodes and number of group members, we can calculate routing overhead of periodical tree refresh in a simulation. The number of non-member router plus the number of group members gives the total number of nodes on the tree if we do not consider network partition. That is the forwarding overhead in unicast transmission mode.

- **Number of tree repair times:** This metric counts the number of local tree repair times initiated by MRDC. MRDC's routing overhead comes from periodical tree refresh and local tree recovery. For a given simulation time, the routing overhead, generated for periodical tree refresh, can be calculated by the formula 1.3. While the routing overhead of local tree recovery varies scenario to scenario. Therefore, this metric allows us to estimate the variation of routing overhead of MRDC in different scenarios.
- **Tree broken times:** It measures the number of multicast tree broken de-texted by simulator during a simulation. Supposing that all multicast routers operate on broadcast transmission mode to deliver multicast packets simulator checks whether all group members within the same network (partition), as the core, are reachable through the multicast tree. In other words, tree broken here means the physical fragmentation of multicast tree, since simulator does not verify logical relationship among tree members.

This metric reflects the robustness of a tree-based multicast routing protocol.

To calculate these metrics, after multicast sources begin their transmission, simulator reports every half second the number of total tree nodes and interior tree nodes and whether the tree covers all reachable group members. Reachable group members are the group members who are within the same network (partition) as the core or in other words core can reach these members directly or through some other nodes. There are totally 1696 such reports during a simulation. Interior tree nodes are tree members that have downstream nodes. The number of

total tree nodes minus reachable group members gives the number of non-member routers. A multicast tree covers all reachable group members if core can reach all other group members within the same network partition through the tree.

Simulation Scenarios

A number of movement scenarios and traffic scenarios are generated and used as inputs to the simulations. Each movement scenario file determines movements of 50 nodes. The movement model of nodes is the random waypoint model with-out pause. Each node begins the simulation by selecting a random destination in the 1000m x 1000m space and moves to that destination at a speed distributed uniformly between 0 and a maximum movement speed. Upon reaching the destination, the node selects another destination, and moves there as previously described. Nodes repeat this behavior for the duration of the simulation. Each simulation runs for 900 seconds of simulation time.

Movement patterns are generated for different maximum speed. When maximum speed equals to 0, nodes do not move during a simulation which represents stable networks. A low maximum speed results to a low relative movement speed of nodes and corresponds to low mobility cases. On the contrary, a high maximum speed means high relative movement speed among nodes and it corresponds to high mobility. Because the performance of the protocols is very sensitive to node position and movement pattern, we generated 10 movement scenarios for each value of maximum speed. Thus, each collected data in figures and tables presents an average of these 10 movement scenarios with the same max-mum speed. Network partition is tolerant in mobility scenarios while excluded in stable networks.

Traffic scenarios determine the number of groups, group members and multi-cast traffic. A number of nodes are chosen as multicast group member. To reduce side effects, membership control features are turned off. All group members join the multicast session at the beginning of the simulation and remain as members throughout the simulation. Multicast traffic is generated by constant bit rate (CBR) sources. Each source sends 4 packets per second [Aslanishvili, 2014].

The size of data payload is 512 bytes. The transmissions start at times uniformly distributed between 30 and 60 simulation seconds and continue till the end. These sources are attached to nodes which were chosen among multicast members. The number of groups is mode two of the number of sources. For example a 5-source traffic scenario defines 3 multicast groups among which 2 groups have respectively 2 sources and the third one has one source. This configuration forms not only inter-group competition but also intra-group inter-sources competition.

Implementation decisions: While implementing the MRDC in ns-2, we made following decisions. The Greatest-Range of JI message propagation is 4 hops. Upstream wait for 0.5 seconds before broadcasting another JI message. Downstream set the multicast routing entry to tree-fault state 1.5 seconds after detecting edge broken. NEIGHBOR HELLO period is set to 0.5 second and the timer of active neigh-boring entry is set to 1 second in the simulations. In order to improve bandwidth efficiency, MAC layer cooperation is used in updating active neighbor table. When a node successfully sends or receives a packet to/from a neighbor, it updates the corresponding entry in active neighbor table because MAC layer control message (RTS, CTS and ACK) is received from the neighbor.

Parameter Selection: The simulations in this step address to achieve a suitable period value for multi-cast tree refresh and optimal thresholds for transmission mode selection. These parameters will be used in the simulations of the performance analysis.

Period of multicast tree refresh: The period of multicast tree refresh is an important parameter of MRDC, which has direct impact on the performance of protocol. The longer the period is, the more slowly MRDC reacts to topology changes and the more fault might exist in multi-cast tree. That reduces the number of packets delivered to receivers. On the other hand, a shorter period means frequent network range broadcast which increases significantly routing overhead. Therefore, an ideal refresh period (PERIOD REF) should permit this protocol to deliver as many as possible multicast packets without creating significant routing overhead. For this reason, the following two metrics are employed to select period of tree refresh.

Packet delivery ratio: the ratio of the number of multicast data packets correctly delivered to the receivers versus the number of multicast data packets supposed to be received. The packets, which are sent when some receivers are unreachable for the sources because of network partition, are counted as supposed to be received by those receivers [Aslanishvili, 2014].

Number of control messages per second: The rate of MRDC control messages transmitted for multicast tree construction and maintenance. This metric is used to investigate the resource consumed by multicast routing proto-col.

Because periodical tree refresh mainly addresses topology changes, we use different movement scenarios without changing traffic scenario in this step. The maximum movement speed is varied from 0m/s (stable networks) to 20m/s (high mobility networks). A traffic scenario in which one multicast group contains 10 members and two traffic senders is chosen to simulate a group-shared case. One sender plays the role of core and the other one act as normal group member. Mode selection is disabled in the simulations. All routers broadcast multicast packets.

The simulation results are shown in Figure 3.

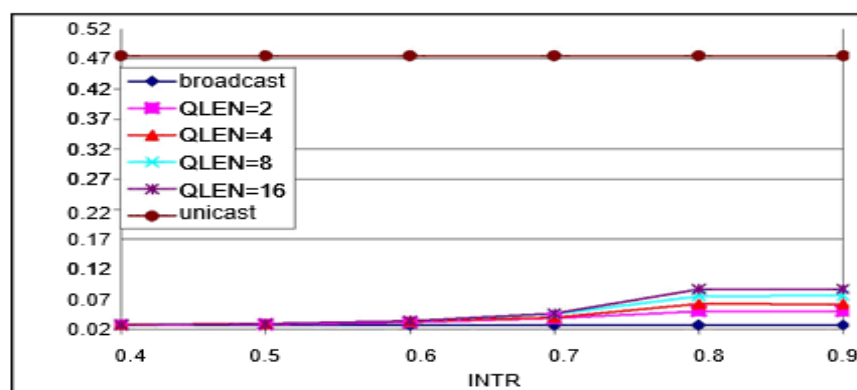


Figure 3. Original (including unicast case)

Packet delivery ratio decreases with the increase of mobility speed but in shorter periods it resists better than in longer ones, as illustrated by Figure 3. Tree structure offers the unique route to distribute data packet from sources to receivers. Once topology changes touch multicast tree, packets transferred on the broken branches will be dropped. High relative movement speed causes high degree of topology changes that in turn gives high tree break rate. A shorter tree refresh period produces more frequently recon-figuration and consequently can react more quickly to topology changes. That is why short PERIOD REF is robust against topology.

In terms of achieving a better packet delivery ratio, Figure 3 shows a con-tradition that low mobility networks favorite long period while short period is preferred in high mobility networks. After analyzing the reasons of

packet delivery failure, we find the answer of this contradiction. Besides low layer transmission failure and routing protocol, packet delivery failure is also caused by the collaboration of control plan with multicast forwarding mechanism. The bad collaboration of two parts is the main reason which makes the difference of packet delivery ratio in stable and low mobility networks. Recall that, in order to remove errors and form a tree more adapt to current topology, MRDC destroys old tree and constructs a new one. These results in those multicast packets cannot be correctly delivered to all receivers during that period. More frequent tree refresh causes more delivery fail-use relative to this fact. Believing that a smart forwarding mechanism can greatly reduce this type of delivery failure, short PERIOD REF is preferred in all mobility cases. As shown in Figure 3, bigger PERIOD REF values generate smaller number of routing messages to construct and maintain multicast tree, while their control overhead increases more quickly than that of smaller ones with the increase of mobility. High degree of topology changes makes MRDC generate more control messages for local tree recovery. Frequent tree reconfiguration alleviates this requirement. Thus node mobility has less effect on control overhead of short PERIOD REF than long ones. However, in all the cases shorter PERIOD REFs generate more overhead.

Short PERIOD REF makes protocol robust against topology changes. While, long PERIOD REF makes protocol efficient with low control overhead. In the rest of simulations, we use 5 seconds as PERIOD REF since in this case MRDC can deliver more than 94% data packet and create less than 5% routing overhead.

We study the impact of QLEN and INTR on the performance of adaptive multicast forwarding mechanism to obtain an optimal pair. We set node's maximum movement speed to 5 m/s and choose 6-source traffic scenario, because this is the traffic scenario in which broadcast mode begins to outperform unicast mode see Table 1. This scenario defines three multicast groups and each group has 10 members and two CBR sources. We vary the QLEN from 2 to 16 and INTR from 0.5 to 1.0. MOR is always inferior to 1.0 because it does not consider medium occupied by a node itself for sending packets. Thus, by setting INTR to 0.9, which makes the metric MOR always smaller than its threshold, we simulate the case where MAC layer counters are unavailable. For comparison reason, we also test the performance of MRDC in the cases in which all nodes operate in broadcast mode (set INTR=0 for example) or in unicast mode (QLEN=65 and INTR=1.0).

The former case is denoted as broadcast and later as unicast. In the Table 1, the maximum movement speed is varied from 0 m/s to 20 m/s to examine the robustness of the protocol against topology changes. One multicast group containing 20 members is simulated. The network load is set to very light (1 source) to exclude as much as possible the influence of traffic packets on control message transmission.

The forwarding overhead in broadcast mode might remain stable since the number of interior node is nearly unchanged in dynamic networks. For the forwarding overhead of unicast mode, node mobility even decreases slightly the size of multicast tree. That can be obtained by adding the number of group members to the number of non-member routers. The result decreases from 28.23 (=20+8.23) to 26.64 (=20+6.64). One reason is that movement makes node uniformly distributed in network, and as a result, the distances, in terms of number of hops, from group members to core are reduced as shown in Table 2.

Table 2 also demonstrates the advantage of multicast comparing with unicast and broadcast in delivering a packet to multiple receivers. The distance in terms of the number of hops from core to a multicast member is exactly the forwarding overhead of sending a packet to that member.

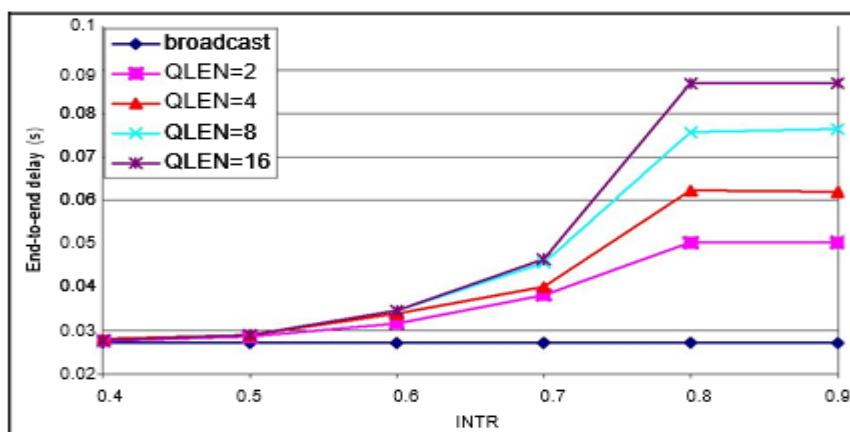
Figure 4 shows that the packet delivery ratio of adaptive multicast forwarding mechanism as a function of INTR and QLEN. In order to show better the details of the performance curves, we enlarge the y-axis scale range from 88% to 94% and show the result in Figure 4. The simulation results show that the adaptive multicast forwarding mechanism provides the best packet delivery ratio when INTR equals to 0.7 and QLEN is 16.

Table 1. The performance of MRDC multicast tree as a function of maximum movement speed

Maximum speed (m/s)	Average nonmember routers	Average int-error node	Number of tree repair times	Number of tree broken times
0	8.24	14.81	0	8
1	7.23	12.61	51	9
2	7.05	12.51	91	19
5	7.10	12.72	205	44
10	7.10	13.06	344	74
15	6.48	12.44	466	94
20	6.64	12.84	596	122

Table 2. Multicast group in mobility simulations: distance and unreachable time

Maximum speed (m/s)	Distance (number of hops) from members to core	Times of members unreachable to core
0	63.3	0
1	49.6	0
2	49.1	0.0428
5	47.8	0.1694
10	47.0	0.1623
15	45.5	0.2077
20	45.8	0.1201

**Figure 4.** Enlarged (without unicast case)

Conclusion

We evaluated the performance of MRDC multicast tree in a variety of mobility and communication scenarios. Because we focused on control plan of MRDC, the performance in this paper means the efficiency and robustness of multicast tree. Mode selection of forwarding plan is disabled and multicast routers broadcast multicast packets. Although the aim of this simulation is to evaluate the robustness and efficiency of multicast tree, we introduced multicast traffic to test the "Data packets transmitted" to be the count of every individual transmission of data by each node over the entire network. This count includes transmission of packets that are eventually dropped and retransmitted by the intermediate nodes. Note that in unicast protocols, this measure is always equal to or greater than one. In multicast, since a single transmission (broadcast) can deliver data to multiple destinations, the measure may be less than one. Instead of using a measure of pure control overhead, we chose to use the ratio of control bytes transmitted to data bytes delivered to investigate how efficiently control messages are utilized in delivering data. Note that not only bytes of control messages but also bytes of data packet headers are included in the number of control bytes transmitted.

The two later metrics concerns bandwidth utilization. The number of bytes transmitted per data byte delivered can be considered as uniformed forwarding overhead and the number of bytes transmitted per data byte delivered as uniformed control overhead. The sum of these two metrics is uniformed bandwidth consumption of each protocol.

Bibliography

- [Aslanishvili, 2012] Irma Aslanishvili, "One model for two-hop relay Routing with limited Packet Lifetime", The Conference for International Synergy in Energy, Environment, Tourism and contribution of Information Technology in Science, Economy, Society and Education era-7, 2012, ISSN 1791-1133, <http://era.teipir.gr>
- [Aslanishvili, 2014] Irma Aslanishvili, "Three RD Models for Two-Hop Relay Routing With Limited Packets Lifetime in Ad Hoc Networks", International Journal "Information Models and Analyses", Volume 3, Number 3, ITHEA, 2014.
- [Namicheishvili et al, 2011] Oleg Namicheishvili, Hamlet Meladze, Irma Aslanishvili, Transactions, "Two models for two-hop relay routing with limited Packet Lifetime", Georgian Technical University, Automated Control Systems, No 1(10), 2011, pp. 54 – 58.

Authors' Information



Aslanishvili Irma – I.Javakhishvili Tbilisi State University - Faculty of Exact and Natural Sciences- teacher of Informatics and Computer Sensor Networks;
e-mail: Irma.aslanishvili@tsu.ge

Scientific Research: General theoretical information research, information systems and computer sensor networks

ИНВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Александр Стрижак

Аннотация: В статье представлен подход к достижению разрешимости проблемных ситуаций на основе поддержки взаимодействия онтологических систем, обеспечивающих процессы достижения решений прикладных задач. Описывается категоризация задач, выделяется группа метазадач, как инвариантов использования онтологий в процессе достижения разрешимости проблемных ситуаций. Определяется таксономия как системный базис формирования последовательности утверждений, описывающих состояния процесса решения сложных прикладных задач.

Ключевые слова: задача, онтология, категория, коммутативная диаграмма, таксономия

ACM Classification Keywords: I.2 ARTIFICIAL INTELLIGENCE - I.2.4 Knowledge Representation Formalisms and Methods, H. Information Systems – H.2 DATABASE MANAGEMENT – H.2.4 Systems

Введение

Решение любой проблемы требует проведения ее контекстного анализа, оценки состояния, формирования идеи разрешимости и на конечной стадии выделения и формулирования составляющих прикладных задач в терминах прикладных областей ее постановки. Использование онтологических систем для представления описания проблемных ситуаций в терминах предметной области позволяет выделять в проблемной ситуации набор прикладных задач, решение которых обеспечивает разрешимость проблемной ситуации. Онтологическое сопровождение позволяет реализовывать достаточно полное описание множества состояний каждого этапа решения в терминах предметной области, что обеспечивает алгоритмическую выводимость последующих состояний процесса решения прикладной задачи.

Целью статьи является исследование процессов взаимодействия онтологических систем при использовании их системных компонентов, таких как множество концептов, типы отношений и свойств, таксономии и интерпретирующие функции для описания состояния этапов решения прикладных задач.

Взаимодействие систем

Разрешение проблемной ситуации P , описываемой терминами предметных областей, обычно сводится к выделению прикладных задач, решение которых можно изложить в виде последовательности утверждений в соответствующих терминах. Процессы решения прикладных задач можно представить в виде состояний $\tilde{S}$ взаимодействия информационных систем [Глушков, 1982]. Это позволяет использовать онтологические модели для описания предметных областей, в терминах которых решаются прикладные задачи [Палагин, 2012].

Рассмотрим сам процесс решения, как кортеж последовательных описаний состояний I задачи TP [Нильсон, 1973, Довгялло, 1981]. Отметим следующий факт: каждое описание состояния задачи может быть представлено в виде высказываний и утверждений, образованных из концептов предметной области, представленных соответствующей онтологией. Если состояние решения I описано только одним утверждением и такое утверждение образовано не более чем двумя концептами, то мы будем его

называть элементарным или тривиальным. Если утверждений два и более, и/или каждое образовано более чем двумя концептами, то такое утверждение мы будем называть неэлементарными (нетривиальными) или просто описанием состояния задачи. Следует обратить внимание на то, что сами элементарные утверждения могут быть образованы сложными концептами, которые определяют тематические классы и таксономические категории $\check{T}$ онтологии предметной области задачи [Шаталкин, 2012]. Также является очевидным, что не все нетривиальные задачи являются сложными.

Взаимодействие между категориями множество проблемных ситуаций – P , пространство состояний взаимодействия систем – $\check{S}$, множество таксономий онтологии прикладной задачи – $\check{T}$, пространство состояний решения прикладной задачи – I можно представить в виде коммуникативных диаграмм: рис.1 (а, в).

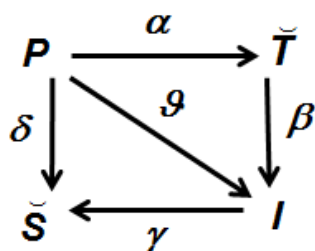


рис.1-а

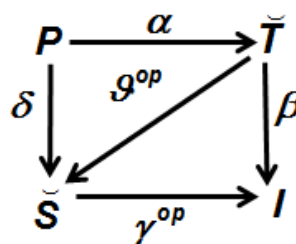


рис.1-в

Отметим также, что указанные категории могут быть представлены в виде хотя бы одного из приведенных ниже множеств:

- множества высказываний;
- множества бинарных отношений (Декартовых произведений);
- множества классов;
- множества таксономий;
- множества векторных пространств.

Такое представление носит сильный конструктивный характер. Так из множества высказываний о проблемной ситуации может быть выделено все множество элементарных утверждений, необходимых для формулировки начальных условий прикладной задачи. Множества выделенных отношений между концептами позволяют определить множественные бинарные отношения упорядоченности [Малишевский, 1998] и на их основе начать формирование множества таксономий из концептов онтологий прикладной задачи. Множества таксономий, формируемых на основе классов, полученных при кластеризации, представляют собой определенные виды топологических множеств [Энкельгинг, 1986]. Одним из топологических множеств, отображающих таксономию онтологии, может быть векторное пространство, представленное в виде множества графов без циклов. Одним из видов графов без циклов являются пирамидальные сети [Гладун, 1994].

Все указанные категории представляют собой множества с отношением линейной упорядоченности между их элементами, что позволяет определить для них морфизмы [Букур, 1972]. На рис.1–а представлена коммутативная диаграмма отображающая морфизмы (переходы) между состояниями множества проблем P и состояниями описания решения, составляющих эти проблемы, прикладных задач – TP . На рис.1-в представлена коммутативная диаграмма, отображающая разрешение возникающей проблемы на уровне представления состояний $\check{S}$ взаимодействия информационных систем. При чем указанные категории обладают свойством двойственности, которая может быть

обоснована следующим утверждением – обращение морфизмов категорий: множество проблемных ситуаций – P ; пространство состояний взаимодействия систем – $\tilde{S}$; множество таксономий онтологии прикладной задачи – $\tilde{T}$; пространство состояний решения прикладной задачи – I ; отображает переход от рассмотрения процесса формирования упорядоченного множества утверждений по решению задачи на основании концептов таксономии онтологии к построению упорядоченного множества описания состояний взаимодействия онтологий, как информационных систем, по разрешению проблемы.

Указанное обращение морфизмов не нарушает структуру любой из указанных категорий в силу свойств ассоциативности и ацикличности множественной линейной упорядоченности, которые заданы над их элементами [Малишевский, 1998]. Тогда морфизмы рассматриваемых коммутативных диаграмм (рис.1 (а,в)), представимы в виде следующих отображений:

$$\begin{aligned} \alpha: P &\rightarrow \tilde{T}, \\ \beta: \tilde{T} &\rightarrow I, \\ \gamma: I &\rightarrow \tilde{S}, \\ \delta: P &\rightarrow \tilde{S}, \\ \alpha \times \beta \in \vartheta: P &\rightarrow \tilde{S} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \alpha: P &\rightarrow \tilde{T}, \\ \beta: \tilde{T} &\rightarrow I, \\ \gamma^{op}: \tilde{T} &\rightarrow \tilde{S}, \\ \delta: P &\rightarrow \tilde{S}, \\ \gamma^{op} \times \beta \in \vartheta^{op}: \tilde{T} &\rightarrow I \end{aligned} \quad (2)$$

могут являться функторами, обеспечивающими обратимость между множеством проблемных ситуаций и описаниями состояния решения задач, а значит, и множеством таксономий онтологии задач и множеством описаний состояний взаимодействия онтологических систем.

Категории задач

Функторы вида (1) и (2) обеспечивают отображения между множественными структурами, определяющими формулирование начальных условий решения прикладных задач, которые могут быть выделены при анализе проблемных ситуаций. Также они представляют пространство множественных переходов между категориями, представленных на рис.1 (а,в) и связанных выражениями (1) и (2), как топологические множества в процессе нахождения искомого решения задачи в виде истинного элементарного утверждения.

Собственно категория задача представима в виде тройки, заданной следующим кортежем:

$$TP = \langle K, K^*, Aim \rangle \quad (3)$$

где: K – модель ПрО, отображающая проблемную ситуацию; K^* – кортеж состояний ПрО, актуализирующихся на каждом этапе достижения целей решения задачи и представимых в виде описаний состояний задачи; Aim – упорядоченное множество целей решения задачи, представимое в виде $Aim = F \times R$, F – множество интерпретирующих функций онтологии, используемой при решении задачи, а R – множество отношений между концептами онтологии.

$$K^* = \langle K_0, K_1, \dots, K_i, \dots, K_n \rangle \quad (4)$$

Тогда процесс решения задачи представим определенной последовательностью описаний состояний I взаимодействия информационных систем в виде упорядоченных элементарных утверждений, каждое из которых наследует все свойства и отношения концептов, составляющих предшествующее утверждение. При этом над категорией утверждений и множеством целей могут быть заданы отображения вида (1) – (2). Тогда описания состояний процесса решения прикладной задачи, исходя из выражений (1) – (4), представимы в следующем виде:

$$I = \langle K, K^*, F \times R, X, R_t, F, A, (X \times R_t \times R_s, R^+ \times R_t) \rangle \quad (5)$$

где: A – множество аксиом; R_s – множество ограничений $R_s = R^+ \times R$; R_s рассматривается как замыкание отношений R_t ; R^+ – множество свойств, характеризующих концепты подмножества таксономий $\tilde{T}'$ онтологии, над которыми заданы бинарные отношения R_t .

При этом следует учитывать, что каждое описание состояний представимо в виде элементарных утверждений, содержащих концепты определенных онтологических систем.

Определим категории задач непосредственно связанные с формированием утверждений, представляющих промежуточные и конечные решения. К ним отнесем следующие категории [Нильсон, 1973, Довгялло, 1981], которые будем называть *метазадачами*:

задача анализа – выделение проблемы (P) → цели (Aim) → функции (F) → структуры (I – состояние), такую задачу часто называют прямой;

задача формирования структуры (I) → функции (F) → цели (Aim) → проблемы (P), такую задачу называют обратной задачей;

задача синтеза – формулирование нового концепта онтологии и/или утверждения в порядке рассмотрения от проблемы к структуре, формулируется в виде правил вывода;

задача выбора – формирование непустого множества концептов онтологии задачи на основе специально отобранного множества свойств, используемых в качестве определенных критериев для формулирования истинных утверждений о состоянии ее решения.

Указанные категории задач практически присутствуют на каждом этапе процесса решения любой прикладной задачи. Тем самым они влияют на формирование описаний состояний ее решения. Особую роль играет *задача выбора*, каждое состояние решения которой обеспечивает корректную формулировку утверждений, как последовательности описаний состояний решения прикладной задачи на основе критериальной гармонизации их свойств.

Именно задача рационального выбора [Микони, 2004] и ее онтологическая система определяют инвариантность использования категорий указанных выше метазадач. Практически на каждом этапе поиска разрешимости проблемной ситуации P , выполняется анализ ее описания, при котором определяются цели поиска разрешимости Aim , определяются свойства R и функции F обработки исходной информации, описываются возможные структурные состояния I , которые могут корректно отображать этапы решения. На основании указанных действий формулируются задачи TP , решение которых обеспечивает разрешимость собственно проблемы. Таксономия предметной области задачи фактически определяет множество концептов – терминов, из которых формулируются истинные утверждения, описывающие последовательности описаний состояний взаимодействия информационных систем. Также таксономия онтологии определяет множественные бинарные отношения упорядоченности, задаваемые над множествами концептов онтологии. Тогда классы, образующие онтологию на основе отношений между концептами или по функциональному признаку, могут являться определенными видами таксономий.

Как уже было отмечено, таксономическая категория $\tilde{T}$ может быть представлена в виде топологического множества. Т. е. существует отображение f , которое переводит таксономию $\tilde{T}$ в топологическое множество $\dot{W} : \exists f : \tilde{T} \rightarrow \dot{W}$. Как уже было отмечено, одним из видов топологического множества является множество графов без циклов – $\tilde{G}$. Тогда интерпретируя выражения (1) – (2) и (4) – (5), которые

определяют множественность переходов между категориями прикладной задачи, и учитывая условия инвариантности категории метазадач, можно сформулировать следующее утверждение: множество всех таксономий $\tilde{T}$ является открытым множеством и может индуцировать растущую пирамидальную сеть, представляемую как связанное открытое множество графов без циклов – $\tilde{G}$.

Тогда справедливо следующее утверждение: любая проблемная ситуация и/или прикладная задача может быть представлена в виде линейной композиции метазадач.

Заключение

Как видно из приведенных рассуждений в онтологии задач существует категория метазадач, процессы решения которых полностью поглощаются процессами решения прикладных тематических задач. Поглощение реализуется таксономическими структурами онтологических систем прикладной задачи. При этом полностью сохраняется функциональное поле прикладной задачи и обеспечивается постоянная уточняющая и сходящаяся структуризация объектов, составляющих ее постановку и промежуточные решения. Сходимость решения задачи обеспечивается за счет формирования топологического пространства из представления состояний ее промежуточных решений. Тем самым инвариантные задачи онтологических систем обеспечивают конструктивное формирование полного и открытого множества решений прикладной задачи.

Библиография

- [Глушков, 1982] Глушков В. М. Основы безбумажной информатики. — М.: Наука, 1982. — 552 с.
- [Палагин, 2012] Палагин А. В. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний / А. В. Палагин, С. Л. Крытый, Н. Г. Петренко. — [монография] — Луганск : изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2012. — 323 с.
- [Нильсон, 1973] Нильсон Н. Искусственный интеллект. Методы поиска решений. М.: Мир, 1973. — 273 с.
- [Довгялло, 1981] Довгялло А. М. Диалог пользователя и ЭВМ: основы проектирования и реализации [Текст] / А. М. Довгялло ; АН УССР, Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова. - К. : Наукова думка, 1981. - 232 с.
- [Шаталкин, 2012] Шаталкин А. И. Таксономия. Основания, принципы и правила [Текст] / А. И. Шаталкин. — М. : Товарищество научных изданий КМК, 2012. — 600 с.
- [Малишевский, 1998] Малишевский А. В. Качественные модели в теории сложных систем [Текст] / А. В. Малишевский. — М. : Наука. Физматлит, 1998. — 528 с.
- [Энгелькинг, 1986] Энгелькинг Р. Общая топология. — М.: Мир, 1986. — 752 с.
- [Гладун, 1994] Гладун В. П. Процессы формирования новых знаний [Текст] / В. П. Гладун. — София : СД «Педагог 6», 1994. — 192 с.
- [Букур, 1972] Букур И., Деляну А. Введение в теорию категорий и функторов. М.: Мир, 1972. — 259 с.
- [Микони, 2004] Микони С. Д. Теория и практика рационального выбора : монография / С. Д. Микони. — М. : Маршрут, 2014. — 463 с.

Информация об авторе



Стрижак Александр Евгеньевич — к. т. н., старший научный сотрудник, Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства НАН Украины, Киев-186, 03186, Чоколовский бульвар, 13; e-mail: sae953@gmail.com

Основные области научных исследований: сетевые онтологические информационно-аналитические системы, поддержка принятия решений

ABOUT: FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE “INFORMATION TECHNOLOGIES AND INTERACTIONS” (IT&I)



IT&I 2014

The conference took place in Kyiv, Ukraine from September 11 till September 13, 2014.

Aims and Scope

The conference was devoted to discussion of the current research and applications in the fields of information technologies and information interactions, to the development on this base of the methods, technical and software tools of society informatization.

Topics of the conference

Theory and practice of the information technologies development;

Information technologies as a tool for building the information society;

Information (non-force) interaction in the real world;

Epistemological aspects of identification of information interactions as an independent area in computer science;

Information technologies of realization of information interactions.

Steering Committee

Alexander Palagin (Ukraine)

Andrei Beloshitskii (Ukraine)

Alexander Pavlov (Ukraine)

Valerii Bykov (Ukraine)

Iurii Teslia (Ukraine)

Program Committee

Aleksei Bychkov (Ukraine)

Andrei Gusak (Ukraine)

Anatolii Chebotarev (Ukraine)

Krassimir Markov (Bulgaria)

Valerii Pylypenko (Ukraine)

Valentin Rach (Ukraine)

Vasilii Klapchenko (Ukraine)

Vladimir Burkov (Russia)

Vsevolod Vasilev (Ukraine)

Viktor Danchuk (Ukraine)

Vitaliy Snituk (Ukraine)

Vitalii Velychko (Ukraine)

Alexander Sherbina (Ukraine)

Elena Medvedeva (Ukraine)

Igbal Babaev (Azerbaijan)

Alexander Oksiyuk (Ukraine)

Krassimira B. Ivanova (Bulgaria)

Konstantin Koshkin (Ukraine)

Luis Fernando de Mingo (Spain)

Martin Mintchev (Canada)

Natalia Popovich (Ukraine)

Sergey Krivii (Ukraine)

Oleg Purskii (Ukraine)

Juan Penuella Castellanos (Spain)

Yury Rak (Ukraine)

The next abstracts (in alphabetical order) illustrate the main contributions presented at the IT&I.

The languages for thesis of report are Russian, English and Ukrainian.

НАУКОМЕТРІЯ В GOOGLE SCHOLAR У РОЗРІЗІ ЖУРНАЛУ „УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ СКЛАДНИХ СИСТЕМ”

С.Д. Бушуєв, В.Д. Гогунський, А.О. Білощицький

Анотація: У тезах розглядаються питання наукометричних показників. Використання аналітичної системи Google Scholar надає науковцю зручні інструменти для створення бібліотеки з галузі, яка входить до кола його наукових інтересів, дозволяє обчислювати наукометричні показники за власними публікаціями та аналізувати посилання на роботи інших авторів у спільній предметній галузі.

Ключові слова: Google Scholar, наукометричні бази даних.

Вступ

На шпальтах різних наукових видань постійно точиться дискусія про те, чи слід відносити інформаційно-аналітичну систему Google Scholar до класу наукометричних баз даних [1]. Залишимо дискусійні змагання між прибічниками „високої науки”, які вважають, що тільки Scopus і Web of Science містять публікації світового рівня, і вченими, які публікують результати своїх досліджень у виданнях, що не індексуються у Scopus і Web of Science.

Сьогодні рівень наукоємності та досконалості організаційно-технічних та виробничих систем визнано у світі як ключовий механізм формування конкурентоспроможності держави та бізнесу. Тому нагальним завданням для України є спонукання науковців до публікації результатів своїх досліджень у зарубіжних журналах, або у виданнях України, що включені до наукометричних баз.

Процеси глобалізації наукових досліджень, становлення інформаційних технологій щодо організації міжнародних наукометричних баз даних та електронних бібліотек з відкритим доступом до наукових публікацій породжують нові можливості і завдання в сфері освітньої та наукової діяльності [2]. Одним з напрямів цієї діяльності є визначення узагальненої оцінки якості та результатів наукових досліджень окремого вченого або наукових колективів [3 - 14].

Застосування Google Scholar для аналізу „наукової цінності” статей

Розглянемо практичні аспекти застосування Google Scholar для аналізу „наукової цінності” статей у виданні „Управління розвитком складних систем” (УРСС). Google Scholar (<http://scholar.google.com.ua/>) є за нашими оцінками пошуковою системою і разом з тим відкритою наукометричною БД наукових публікацій одночасно [14]. Певною мірою вона є некомерційним аналогом Scopus, але з більшим обсягом доступу до джерел публікацій у Інтернет-просторі. Google Scholar дозволяє виконувати розширений пошук публікацій (за прізвищем автора або за назвою статті) у виданнях, які є у вільному доступі в Інтернет-просторі. Крім того, вона визначає частоту цитування знайдених за запитом публікацій. Система обчислює індекс Гірша за публікаціями автора [1], а також відображає кількість цитувань кожної статті. Google Scholar надає можливість всім авторам наукових публікацій створити приватну Web-сторінку, у якій акумулюються всі статті автора і відображаються наукометричні дані [14]. Простота реєстрації та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс визначили широке використання цієї системи серед науковців світу. Зараз Google Scholar пропонує науковцям нові інформаційні послуги: „Моя бібліотека” та „Процитовано мною”. На Web-сторінці

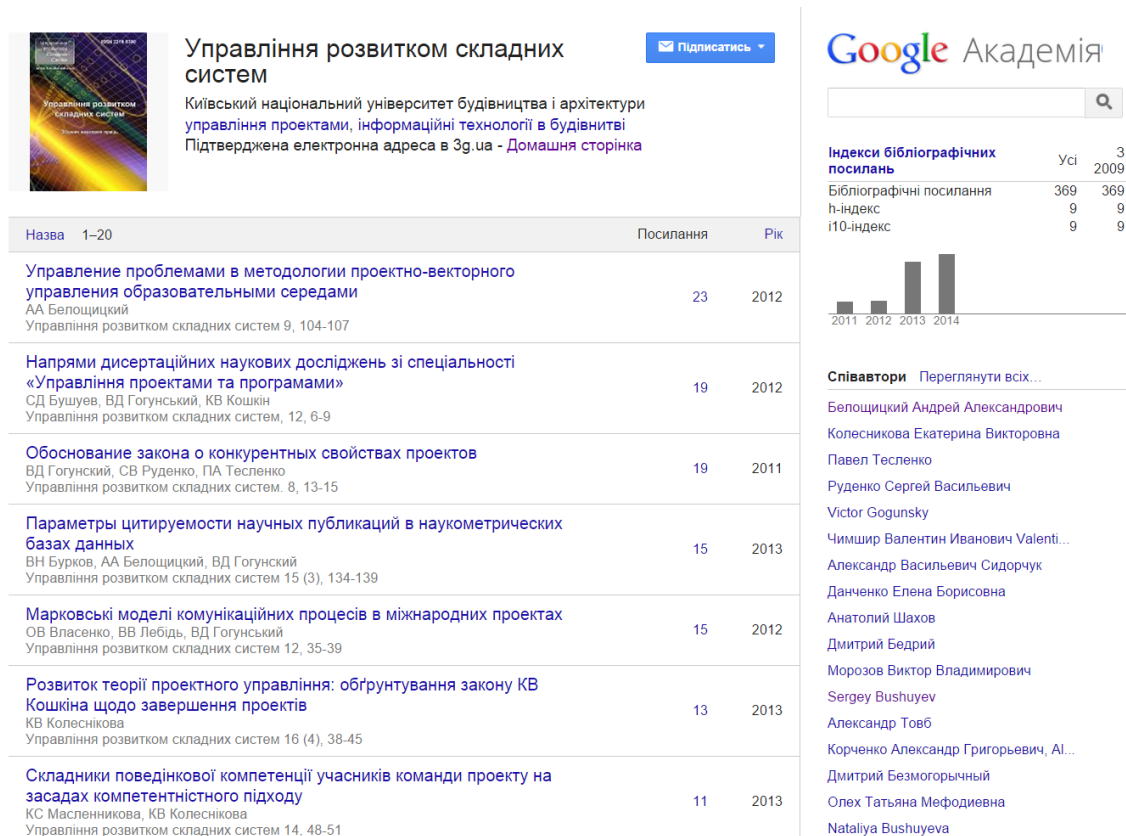
„Моя бібліотека” акумулюються дані про наукові статті і книги з наукової галузі, у якій працює автор. Web-сторінка — "Процитовано мною" є корисною при написанні статей, а також у разі аналізу напрямків досліджень інших авторів, які також цитують ті ж самі статті.

Приклад такої Web-сторінки, створеної для наукового видання УРСС, дозволяє певною мірою оцінити публікаційну активність авторів видання. Знімок цієї сторінки відображає загальну статистику цитування статей УРСС, а також публікації, які позитивно оцінені спільнотою науковців шляхом цитування:

За п'ять неповних років існування УРСС має, на жаль, досить низькі показники рівня цитувань. В УРСС опубліковано майже 500 статей, з яких 90 статей отримали загалом 239 цитувань. Решта статей (біля 80 %) – не мають цитувань. Наведений на рисунку (справа) список співавторів УРСС відображає майже повний список науковців, які створили у Google Scholar свою сторінку і, сподіваємось, контролюють результативність своїх публікацій.

Висновки

Таким чином можна підвести до висновку, що Google Scholar є не тільки зручним інструментом контролю для науковця своїх публікацій, а також показником як цікавляться його публікаціями та як їх цитують. Ще одною з переваг Google Scholar є те що її власники домовились з керманічами видавництва Elsevier, що Google Scholar буде індексувати реферативну базу Scopus.



Література

1. Бурков, В. Н. Параметры цитируемости научных публикаций в наукометрических базах данных / В.Н. Бурков, А.А. Белошицкий, В.Д. Гогунский // Управление развитием сложных систем. - 2013. - № 15. - С. 134 - 139.

-
2. Рейтинг лучших университетов мира по версии QS [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info>.
 3. Коляда, А. С. Автоматизация извлечения информации из наукометрических баз данных / А. С. Коляда, В. Д. Гогунский // Управління розвитком складних систем. – 2013. - № 16. – С. 96 – 99.
 4. Колеснікова К.В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону К.В. Кошкіна щодо завершення проектів / Колеснікова К.В. // Управління розвитком складних систем. - № 16. – 2013. - С. 38 – 45.
 5. Колеснікова К.В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону ініціації проектів / К. В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. – 2013. - № 17. -С. 38 – 45.
 6. Гогунский В.Д. Обоснование закона о конкурентных свойствах проектов / В. Д. Гогунский, С. В. Руденко, П. А. Тесленко // Управління розвитком складних систем. – № 8. – 2012. – С. 14 – 16.
 7. Вайсман В. Нова методологія створення інноваційного розвитку проектно-керованих організацій / В. Вайсман, В. Гогунський // Економіст. – 2011. - № 8 (298). – С. 11 – 13.
 8. Белошицкий А.А. Управление проблемами в методологии проектно-векторного управления образовательными средами / А. А. Белошицкий // Управління розвитком складних систем.. - 2012. - № 9 – С. 104 – 107.
 9. Яковенко, В.Д. Комп'ютерна реалізація системи автоматизованого управління навчальним процесом / Яковенко В.Д., Гогунський В.Д., Сафонова Г.Ф. // Моделир. в прикл. науч. исследованиях : XVI семинар. — Одесса: ОНПУ, 2008. — С. 27 — 30.
 10. Яковенко А. Е Стратегия принятия решений в условиях адаптивного обучения / А. Е. Яковенко, А. В. Нарожный, В. Д. Гогунский // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2005. – 2/2(14). – С. 105 – 110.
 11. Колесникова Е.В. Трансформация когнитивных карт в модели марковских процессов для проектов создания программного обеспечения / Е.В. Колесникова, А.А. Негри // Управління розвитком складних систем.– 2013. - № 15. – С. 30 – 35.
 12. Білошицький, А. О. Наукометричні бази та індикатори цитування наукових публікацій [Текст] / А.О. Білошицький, В.Д. Гогунський // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2013. – Вип. 4 (5). – С. 198–203.
 13. Колеснікова К. В. Аналіз структурної моделі компетенцій з управління проектами національного стандарту України / К. В. Колеснікова, Д. В. Лук'янов // Управління розвитком складних систем. - 2013. – №13. – С. 19 – 27.
 14. Логинова, Е.А. Инструкция по созданию системы мониторинга публикационной активности преподавателей кафедр университета с помощью Google Академия / В.А. Логинова, В.А. Волобоев, В.Д. Гогунский. – Режим доступа: <http://opu.ua/upload/files/Instr.pdf>.

Інформація про авторів

Бушуєв С.Д. – Київський національний університет будівництва і архітектури.

Гогунський В.Д. – Одеський національний політехнічний університет.

Білошицький А.О. – Київський національний університет будівництва і архітектури.

МУЛЬТИАГЕНТНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КЕРІВНИКОМ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ КОНКУРЕНЦІЇ

Олексій Волошин, Богдан Мисник, Віталій Снитюк

Abstract: *Мультиагентна технологія застосовується до розв'язання задачі оптимізації діяльності підприємств галузі з однорідною продукцією в умовах конкуренції. Побудовано моделі функціонування виробничих агентів і мультиагентної системи та фрагментарну модель ринку галузі.*

Keywords: *підприємство, взаємодія, моделі, мультиагентна технологія.*

Вступ

Основними агентами розвиненої ринкової економіки є малі і середні підприємства. Процес виникнення, існування та зникнення агентів малого і середнього бізнесу в умовах конкурентного середовища є швидкопливним, малопередбачуваним та слабкопрогнозованим. Так, в США щоденно банкрутують (і відповідно з'являються) порядки тисячі фірм (10% щороку). Сучасні економічні реалії України, коли на ринку переважають природні та штучні великі монополії, характеризуються хоч і повільним, але неперервним розвитком малих і середніх підприємств. Перед підприємцями виникає проблема відкриття, ліквідації, розвитку або скорочення виробництва. І особливо актуальною вона є для підприємств галузей, що випускають однорідну продукцію. Із реалій сьогодення це виробництво дверей, металопластикових вікон, надання послуг із ремонту будівель і споруд, їх будівництво тощо.

Аналіз останніх досліджень та результатів

Історія використання мультиагентних систем (МАС) не нараховує ще і 20-ти років. В основі мультиагентних технологій (МАТ) лежать принципи самоорганізації та еволюції, характерні для поведінки живих систем таких, як колоній мурах та роїв бджіл [Dorigo, 1996]. Основною ідеєю, базисом функціонування МАС, є реалізація автономних програмних агентів, які здатні сприймати ситуацію, приймати рішення і взаємодіяти з собі подібними. При цьому розв'язок будь-якої складної задачі формується еволюційним шляхом за рахунок агентів, які неперервно конкурують та кооперуються один з одним.

Мультиагентні технології впроваджені у багатьох галузях та фірмах для управління танкерним флотом, парком корпоративних таксі, парком вантажних авто, при вирішенні задач, пов'язаних з: аерокосмічними дослідженнями, інтелектуальним транспортом, роботою залізниць та логістикою [Иващенко, 2011].

Автори [Маслобоев, 2011] вважають, що мультиагентні технології здатні до розв'язання задач планування і оптимізації ресурсів, розпізнавання образів тощо за схемою: ініціалізація системи → завантаження моделі → моніторинг поточної ситуації → аналіз проблемної ситуації → уточнення параметрів → розподіл ресурсів → контроль виконання планів → очікуваний результат.

На відміну від класичних систем МАС є великими мережами малих агентів, операції виконуються паралельно, має місце еволюція та створюються умови для розвитку [Гуревич, 2005]. Важливо відзначити

складність і динаміку процесів прийняття рішень при управлінні виробництвом у реальному часі. І саме у таких задачах мультиагентні технології можуть зарекомендувати себе найкращим чином [Снитюк, 2010].

На думку авторів, застосування мультиагентних технологій до моделювання ринкової економіки дозволяє, в певному сенсі, обґрунтувати гіпотезу Адама Сміта («Багатство народів», 1776 р.) про «невидиму руку ринку» [Волошин, 2013]: «Кожен індивідуум прагне використовувати свій капітал з найбільшою вигодою. Він, зазвичай, не дбає про благо суспільства, але «невидима рука» приводить його до результату, ніяк не пов'язаного з його намірами. Переслідуючи власні інтереси, він часто таким чином краще сприяє реалізації суспільних цілей, ніж у тому випадку, коли він дійсно ставить перед собою таке завдання».

Формалізована постановка задачі та аспекти її розв'язання

Оскільки такі підприємства виробляють однакову продукцію, то розглядаються два випадки:

- 1) виробляється продукція тривалого використання, внаслідок чого відбувається насичення ринку;
- 2) виробляється продукція, яка має обмежений термін використання, вимагає заміни, а ринок потребує постійної з незначними флуктуаціями кількості товарів в часі.

Задача полягає у максимізації ефективності функціонування підприємства галузі, яка визначається спектром розв'язуваних задач, структурою виробництва та стратегією управління у розподілі ресурсів.

Розглянемо особливості першого випадку виробництва продукції. Нехай для моменту часу t кількість необхідної продукції P , яка має вперше поставитись споживачу, дорівнює $N(t)$ ($N(t)$ є монотонно незростаючою функцією часу), кількість продукції для насичення ринку складає $N(t) + \delta(t)$ ($\delta(t)$ монотонно не спадає). Припустимо, що продукцію P виробляють M підприємств. Кожне з них можна представити агентом, який діє за певною програмою. Результатом функціонування програми є рекомендації для особи, що приймає рішення (ОПР), або безпосередньо рішення. Розіб'ємо часовий інтервал функціонування підприємств на проміжки, тобто $T = \{t_0 < t_1 < \dots < t_k < \dots\}$. Кожне підприємство представимо як деяку систему S . Функціонування системи є неперервно-дискретним процесом, що задається вектор-функцією $F(t) = \{f_k(t), t \in [t_{k-1}, t_k]\}$, де функції $f_i(t)$ визначають показники ефективності функціонування системи: прибуток, собівартість продукції, енергоємність, фондоозброєність тощо. Переходи $f_i(t) \rightarrow f_{i+1}(t)$ відбуваються внаслідок прийнятих рішень в моменти часу t_i . Визначимо, які фактори впливають на появу таких значень t_i . Для цього розглянемо систему S як частину системи більш високого рівня ієрархії, що взаємодіє з нею, та здійснює вплив. Позначимо Ω – система вищого рівня ієрархії. Між S і Ω відбувається взаємодія, яка виражається у надходженні в S матеріальних потоків (H), енергії (E), інформації (I), фінансів (U), кадрових ресурсів (R) та у виробництві продукції (P) і даних (D), які надходять в Ω з S . Має місце відображення: $\Omega \rightarrow S_j = S_j^{in}(H_j, E_j, I_j, U_j, R_j)$, де $S_j^{in}(\cdot)$ – вхідні потоки системи S_j . Системою S_j здійснюється перетворення $S_j^{in}(\cdot) \rightarrow S_j^{out}(P_j, D_j)$ і його результат виводиться в систему Ω . Таким чином, має місце ланцюжок відображень

$$\Omega \rightarrow S_j^{in}(H_j, E_j, I_j, U_j, R_j) \rightarrow S_j^{out}(P_j, D_j) \rightarrow \Omega, \forall j = \overline{1, M}. \quad (1)$$

Але реалізація перетворень (1) потребує певного часу і за цей час змінюється система Ω . Крім того, перетворення (1) є замкненим, що формально можна подати таким чином:

$$\begin{aligned} \Omega_{in}^i &\rightarrow \Omega_{out}^i, \\ \Omega_{in}^{i+1} &= V(\Omega_{out}^i) = V((P_j, D_j), \forall j = \overline{1, M}). \end{aligned} \quad (2)$$

Вирази (2) вказують на те, що система Ω постійно змінюється, причому основний вплив на неї здійснюють результати функціонування S_j в комплексі. Найчастіше в результаті відображення V одержують фінанси або нову інформацію. А це, у свою чергу, визначатиме показники відображення (1). Розглядаючи (1) і (2), можна зробити висновок про те, що здійснюється взаємовплив системи Ω з кожною з S_j , а також систем S_j між собою. В його результаті відбуваються зміни у вхідних потоках наступного(-их) періоду(-ів) часу систем S_j . Тому вважаємо, що настає момент часу t_i , якщо $\exists S_j$, в яку надходить $H_j \vee E_j \vee I_j \vee U_j \vee R_j$, або з якої одержують $P_j \vee D_j$, причому цей час $t_i > t_{i-1}$ і він є мінімальним $\forall S_j, j = \overline{1, M}$. Таким чином, MAC буде враховувати інформацію ззовні у моменти часу $t_i, i = \overline{0, L}$, що дозволить її елементам здійснювати коригування програм виробництва.

На рис. 1 також показано, як змінюються функції $f_i(t)$ на різних проміжках часу. Зокрема, можна вважати такою характеристикою кількість виробленої продукції, що підтверджується монотонністю зображених функцій.

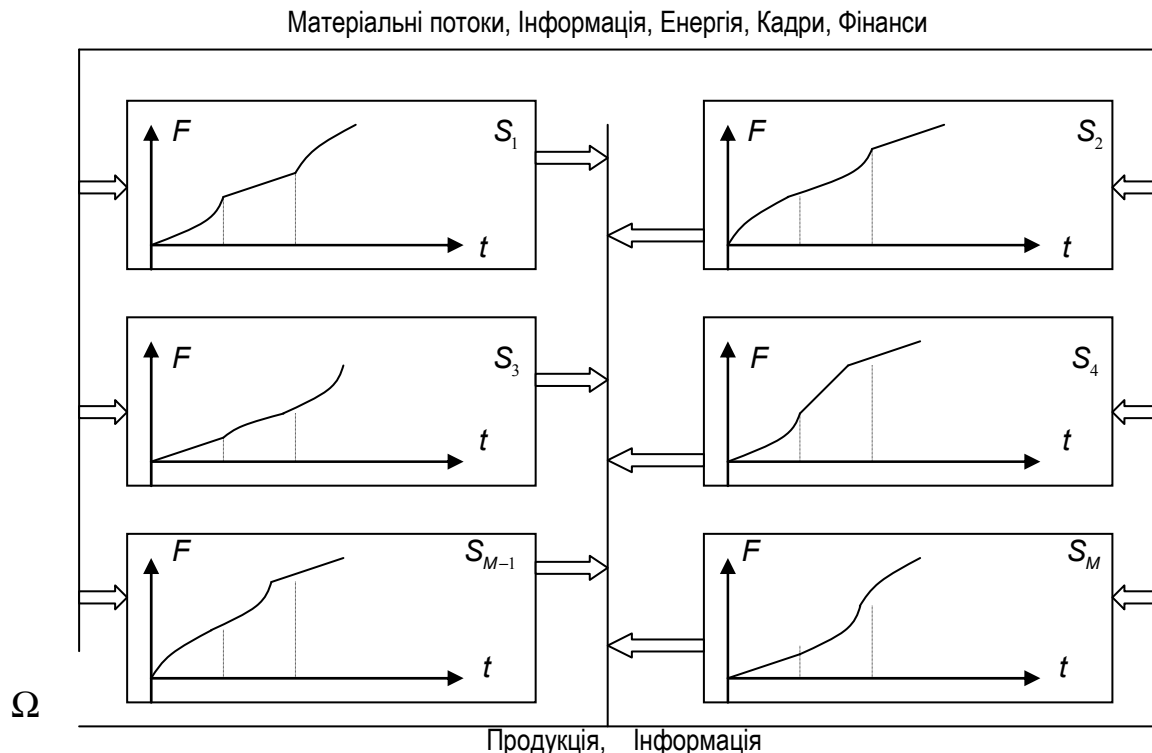


Рис. 1. Взаємодія підприємств як мультиагентна технологія

Особливості функціонування мультиагентної системи

Вважаємо, що підприємства галузі на ринку функціонують тривалий час. Початковий час моделювання та аналізу реальної ситуації відомий і є t_0 . Для моменту t_0 виконується ініціалізація MAC. Практично це означає задання значень станів як системи Ω , так і систем S_j , які вже розглядаються як агенти. Основними показниками систем S_j є такі: кількість сировини, яка є на складі; кількість одиниць продукції, яка може бути виготовленою з цієї сировини; час, який за усіх інших незмінних умов потрібен для

виготовлення одиниці продукції, чи певної кількості одиниць при паралельному виробництві; вартість основних фондів; кількість працюючих; собівартість продукції тощо.

Для системи Ω основними характеристиками є: потреба ринку у певній кількості продукції; законодавчі обмеження; фінансове становище підприємства (кількість грошей на рахунку); зобов'язання кредиторського та дебіторського характеру тощо.

Після ініціалізації значень основних показників відбувається процес моделювання, для чого здійснюється завантаження моделей (агентів). Такі моделі відображають показники ефективності функціонування систем S_j , причому кожен показник ефективності є критерієм виконання системою S_j однієї із своїх функцій. Побудова таких функцій здійснюється на основі ретроспективних даних. Крім оцінки реального стану такі функції дозволяють здійснювати аналіз ситуацій типу « якщо А, то... » у майбутньому.

На наступному етапі, після ініціалізації стану підприємств потрібно здійснити завантаження моделі їх функціонування. Припустимо, що всі моделі, які визначають поведінку агента, сформовані. Структурна та параметрична ідентифікація моделей здійснена на основі бази даних (DB) актуальної для даного моменту часу, банку математичних моделей (ВМо) та множини методів ідентифікації (ВМе). Таким чином, агент на етапі формування подається як сукупність

$$A = \langle DB, BMo, BMe \rangle. \quad (3)$$

На наступному етапі застосування мультиагентної технології пропонується така послідовність кроків функціонування мультиагентної системи: 1) Виконати ініціалізацію мультиагентної системи; 2) Здійснювати моніторинг навколишнього середовища; 3) Якщо у навколишньому середовищі відбулась хоча б одна зміна, то $i = i + 1, t = t_i$. Здійснити запис в DB; 4) Якщо змін не відбулось, але закінчився період моніторингу, то здійснити запис значень характеристик підприємств у DB; 5) Якщо серед значень внутрішніх параметрів однієї із систем відбулись зміни, викликані зміною спектру задач, стратегії управління або структури виробництва, що не впливають на зміни у навколишньому середовищі, то здійснити відповідні записи в DB, $i = i + 1$; 6) Виконати структурну та параметричну ідентифікацію моделей з урахуванням одержаних даних; 7) Якщо одержана інформація та використання моделей дозволяють зробити висновок про можливість критичних режимів роботи, то попередити ОПР.

Фрагментарна модель ринку галузі

Фрагментарною моделлю ринку галузі є багатовимірний $(M+1)$ прямокутний гіперпаралелепіпед, який ілюструє траєкторію функціонування підприємства у просторі його внутрішніх і зовнішніх характеристик. Кожна із комірок моделі відповідає певному проміжку часу, на якому не змінювались значення характеристик підприємства. Якщо хоча б для одного підприємства вони змінились, то $t_k \rightarrow t_{k+1}$ і в моделі з'являється ще одна смуга, яка відповідатиме новому часовому проміжку.

Фрагментарна модель є основою для попереднього аналізу загального стану на ринку. Її практичне застосування пов'язане із використанням технологій OLAP (online analytical processing), виконанням зрізів моделі, приведення її до меншої розмірності. Такі операції дозволять визначати спектр характеристик, які є інформативними та здійснюють вплив на загальну ефективність функціонування. Рішення, які прийматиме ОПР, стосуватимуться не лише оптимізації функціонування підприємства, але і коригування параметрів моделей та контролю процесів планування на підприємстві.

Висновки і перспективи

В основі функціонування природних систем лежать принципи самоорганізації. Значна їх частина може бути використаною для оптимізації діяльності і штучних систем, зокрема виробничих підприємств. Запропонована у статті мультиагентна технологія відповідає як природним механізмам, так і елементам функціонування підприємств галузі. Необхідність дотримуватись ринкових принципів існування економіки приводить до необхідності прийняття рішень на кожному окремому підприємстві у відповідності до результатів діяльності інших підприємств та умов зовнішнього середовища.

З використанням запропонованої технології та розроблених моделей проводилось експериментальне моделювання для підприємств-виробників металопластикових вікон. Його результати дозволили надати інформаційно-консультативну підтримку керівникам при прийнятті рішень та розробити стратегію розвитку підприємств.

Бібліографія

- [Dorigo, 1996] M. Dorigo Ant System: Optimization by a colony of cooperating agents / Dorigo M., Maniezzo V., Colomi A. // IEEE Trans. Syst., Man. and Cybern. – 1996. – Vol. 26, № 2. – P. 29–41.
- [Иващенко, 2011] А.В. Иващенко. Мультиагентные технологии для управления производством в реальном времени. Режим доступа: www.smartsolutions-123.ru.
- [Маслобоев, 2011] А.В. Маслобоев, В.В. Быстров, А.В. Горохов. Мультиагентная информационная технология поддержки управления качеством высшего образования // Вестник МГТУ. – 2011. – Том 14, № 4. – С. 854-859.
- [Гуревич, 2005] Л. Гуревич, А. Вахитов. Мультиагентные системы // Введение в Computer Science, 2005. – С.116-139.
- [Снитюк, 2010] В.Е. Снитюк, Б.В. Мыслик. Адаптация концепции «искусственной жизни» к моделированию процессов функционирования производственных предприятий // Журнал передовых технологий. – 2010. – № 4/4(46). – С. 4-8.
- [Волошин, 2013] А.Ф. Волошин, М.В. Коробова, Т.В. Колянова. Математическая экономика. – Киев, 2013. – 224с.

Інформація про авторів

Олексій Волошин – Київ, Київський національний університет Тараса Шевченка, факультет кібернетики, д.т.н., професор, Україна; e-mail: olvoloshyn@ukr.net; **Віталій Снитюк** – Київ, Київський національний університет Тараса Шевченка, факультет інформаційних технологій, д.т.н., професор, Україна; e-mail: Snytyuk@gmail.com; **Богдан Мисник** – Черкаси, Черкаський державний технологічний університет, асистент, Україна; e-mail: setne@list.ru.

РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИМОГ КОРИСТУВАЧІВ ДО ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

Галина Гайворонська, Олег Домаскін, Світлана Сахарова

Анотація: Робота присвячена розробці експертної системи, результатом роботи якої є вирішення задачі прогнозування, яка полягає в прийнятті рішення про належність до того чи іншого класу розвитку мережі на основі накопиченої статистики.

Ключові слова: телекомунікаційна мережа, експертна система, прогнозування, розвиток мережі.

Вступ

Характерною особливістю прогресу в сфері інфокомунікацій в Україні, є безумовний пріоритет розробок експертних систем (ЕС), що засновані на використанні штучного інтелекту. Експертна система використовує знання одного або кількох експертів, представлені у формальному вигляді, для вирішення задач теорії прийняття рішень (ТПР), що дає можливість проектувальнику отримувати консультації експертів з будь-яких проблем, про які цими системами накопичені знання. Безумовно, рішення спеціальних задач вимагає спеціальних знань, проте не кожна компанія може собі дозволити тримати в штаті експертів з усіх питань, які пов'язані з її роботою або запрошувати їх щоразу, коли виникає проблема. Будучи одним з основних застосувань штучного інтелекту, ЕС являють собою комп'ютерні програми, що трансформують досвід експертів в якій-небудь галузі знань у форму евристичних правил (евристик). Евристики не гарантують отримання оптимального результату з такою ж впевненістю, як звичайні алгоритми, що використовуються для вирішення задач в рамках ТПР, проте часто дають достатньо прийнятні рішення для їх практичного використання. Все це робить можливим використовувати ЕС для вирішення задачі, поставленої в цій роботі.

Постановка задачі дослідження

Метою роботи є підвищення ефективності проектування телекомунікаційних мереж (ТМ) за рахунок розробки експертної системи прогнозування зміни вимог користувачів до ТМ. Об'єктом дослідження є телекомунікаційна мережа. Предметом дослідження є методи проектування розвитку мереж.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені задачі: аналіз існуючих принципів проектування ТМ та виявлення змін, які необхідні в сучасних умовах; класифікація користувачів сучасних мереж; формування переліку інфокомунікаційних послуг (ІКП), наданого планованими ТМ; формування вимог з боку користувачів до мережі і обладнання при нормованій якості їх надання. розробка принципів урахування вимог користувачів при проектуванні та модернізації мережі; формалізація опису процесу зміни ємності планованої мережі; розробка експертної системи для прогнозування зміни вимог користувачів до ТМ.

Результати попередніх досліджень

Створення ЕС розвитку ТМ вимагає проведення серйозної підготовчої роботи. Ряд досліджень виконано в роботах за участю авторів. Для визначення закономірностей, що описують процеси розвитку ТМ, залежно від конкретних умов використовують різні математичні моделі [Гайворонская, 2013 (1)]. В [Гайворонская, 2005] сформульована загальна проблема синтезу інформаційних мереж, що розвиваються, а в [Гайворонская, 2011; Gayvoronska, 2011] запропоновано деякі підходи до її вирішення, створення моделей розвитку ТМ розглянуті в [Freidenfelds, 1975; Гайворонская, 2006; Gayvoronska, 2012 (1); Gayvoronska, 2012 (2); Гайворонская, 2013 (2)], де аналізується можливість використання різних математичних функцій для опису процесу зміни ємності ТМ, і вказані умови, за яких доцільно використання тієї чи іншої функції. Так як ручна обробка даних, проведення розрахунків і вирішення задачі синтезу мережі без застосування ІТ для проведення досліджень в галузі розвитку ТМ, вельми довгий і дорогий процес, автором запропоновано для цієї мети використовувати спеціально розроблену експертну систему.

Програмна реалізація системи

На етапі формування вхідної інформації для навчання ЕС використані результати статистиці, історія

розвитку мережі на відповідній території, зміна ємності мережі, зміна вимог користувачів, особливості ІТ, що затребувані користувачами, вимоги до мережі та мережного обладнання з боку ІКП. Для створення системи прогнозування зміни вимог користувачів до ТМ розглянуто більше сотні територій різного типу з урахуванням їх особливостей (рис. 1).

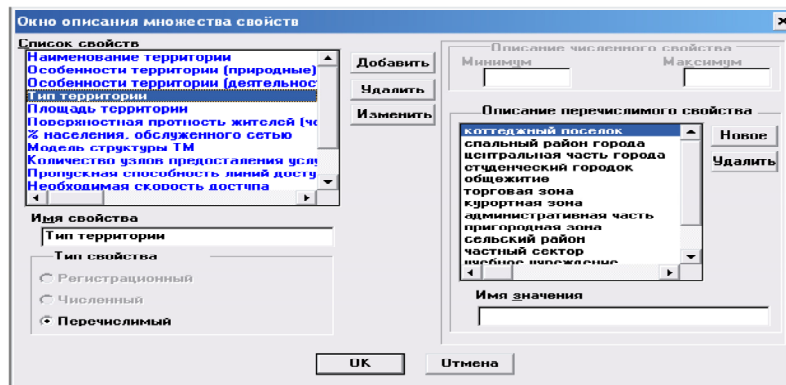


Рис. 1. Приклад формування множини властивостей

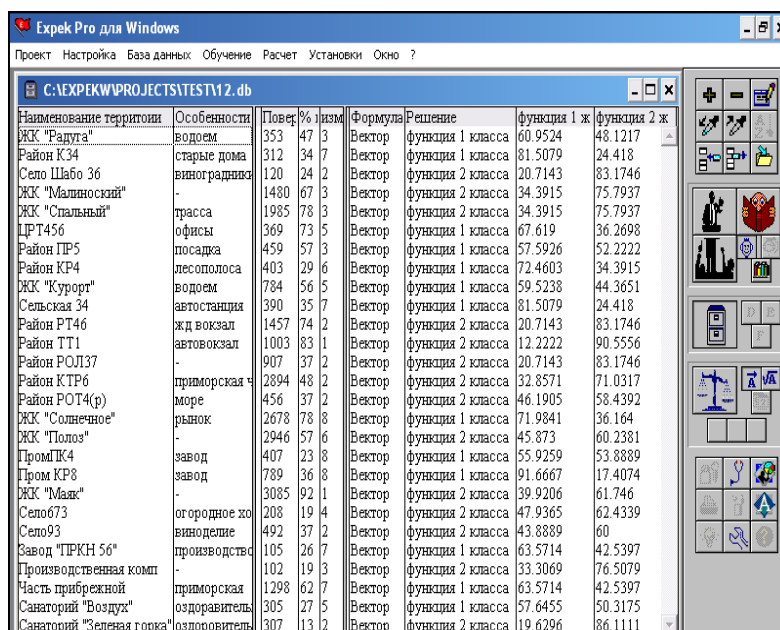
Крім того використано інформацію о послугах, які надаються користувачам засобами ТМ. Для прикладу розглянуто 80 ІКП, що характеризуються видом інформації, допустимим часом затримки, необхідною мінімальною пропускнуною спроможністю, коефіцієнтом помилок. Серед властивостей об'єктів виділено:

- Особливості території, такі як тип території, площа, наявність географічних, рельєфних особливостей та особливостей, що виникли за діяльністю людини, щільність населення;
- Особливості мережі, що обслуговує територію, такі як модель структури ТМ, район обслуговування, процент населення, що обслуговується мережею, кількість ВК, пропускну спроможність ліній, необхідна швидкість;
- Статистичні данні щодо розвитку мережі до теперішнього часу, а саме коливання кількості користувачів, їх потреб у ІКП та зміна ємності ТМ.

Після формування множини властивостей сформовано множину класів, кожний клас – це окрема модель розвитку ТМ, яка характеризується окремою математичною функцією опису розвитку ТМ. Розроблена ЕС містить 12 класів, серед яких функції: лінійна, експоненціальна, степенева, гіперболічна першого, другого та третього типу, логарифмічна, S-подібна, зворотня логарифмічна, модифікована експоненціальна, логістична та крива Гомперца.

Деякі результати дослідження

Результатом роботи розробленої ЕС є вирішення задачі прогнозування, яка полягає в прийнятті рішення про належність до того чи іншого класу розвитку мережі на основі накопиченої статистики. У даному випадку використано об'єктивний (статистичний) підхід до формування еталонів та є доцільним статистичне навчання в задачах класифікації. При розробки системи особлива увага приділена формуванню еталонів. Деякі результати роботи системи наведені на рис. 2.



Наименование территории	Особенности	Повтор	%	изм	Формула	Решение	функция 1 ж	функция 2 ж
ЖК "Радуга"	водоем	353	47	3	Вектор	функция 1 класса	60.9524	48.1217
Район КЗ4	старые дома	312	34	7	Вектор	функция 1 класса	81.5079	24.418
Село Шабо 36	виноградная	120	24	2	Вектор	функция 2 класса	20.7143	83.1746
ЖК "Малыноский"	-	1480	67	3	Вектор	функция 2 класса	34.3915	75.7937
ЖК "Спальный"	трасса	1985	78	3	Вектор	функция 2 класса	34.3915	75.7937
ЦРТ456	офисы	369	73	5	Вектор	функция 1 класса	67.619	36.2698
Район ПР5	посадка	459	57	3	Вектор	функция 1 класса	57.5926	52.2222
Район КР4	лесополоса	403	29	6	Вектор	функция 1 класса	72.4603	34.3915
ЖК "Курорт"	водоем	784	56	5	Вектор	функция 1 класса	59.5238	44.3651
Сельская 34	автостанция	390	35	7	Вектор	функция 1 класса	81.5079	24.418
Район РТ46	жд вокзал	1457	74	2	Вектор	функция 2 класса	20.7143	83.1746
Район ТТ1	автостанция	1003	83	1	Вектор	функция 2 класса	12.2222	90.5556
Район РОД37	-	907	37	2	Вектор	функция 2 класса	20.7143	83.1746
Район КТР6	приморская	2894	48	2	Вектор	функция 2 класса	32.8571	71.0317
Район РОТ4(р)	море	456	37	2	Вектор	функция 2 класса	46.1905	58.4392
ЖК "Солнечное"	рынок	2678	78	8	Вектор	функция 1 класса	71.9841	36.164
ЖК "Полос"	-	2946	57	6	Вектор	функция 2 класса	45.873	60.2381
ПромЛК4	завод	407	23	8	Вектор	функция 1 класса	55.9259	53.8889
Пром КР8	завод	789	36	8	Вектор	функция 1 класса	91.6667	17.4074
ЖК "Маж"	-	3085	92	1	Вектор	функция 2 класса	39.9206	61.746
Село 673	огородное хо	208	19	4	Вектор	функция 2 класса	47.9365	62.4339
Село 93	виноделие	492	37	2	Вектор	функция 2 класса	43.8889	60
Завод "ПРКН 56"	производство	105	26	7	Вектор	функция 1 класса	63.5714	42.5397
Производственная комп	-	102	19	3	Вектор	функция 2 класса	33.3069	76.5079
Часть прибрежной	приморская	1298	62	7	Вектор	функция 1 класса	63.5714	42.5397
Санаторий "Воздух"	оздоровитель	305	27	5	Вектор	функция 1 класса	57.6455	50.3175
Санаторий "Зеленая горка"	оздоровитель	307	13	2	Вектор	функция 2 класса	19.6296	86.1111

Рис. 2. Результаты множинного розрахунку за формулю Вектор

Зробивши множинний розрахунок, отримуємо $n+1$ стовпчиків, де n – кількість класів, в яких система оцінить об'єкти в кожному класі окремо та прийме рішення про належність кожного з об'єктів тому чи іншому класу. Оскільки система містить як чисельні так і перелічимі властивості виконано розрахунок з використанням формул двох типів. Формула для проведення розрахунків при більшості перелічимих - "вектор", чисельних – "корінь". Також можна отримати докладну інформацію для аналізу вкладу властивостей поточного об'єкта в його інтегральну характеристику, обравши об'єкт, після чого з'явиться вікно у вигляді таблиці. Перший стовпчик містить список властивостей об'єкта, другий – значення його властивостей, ці данні в вікні містять додаткову інформацію для аналізу рішення про належність об'єкта до того чи іншого класу.

Аналіз результатів використання ЕС

Проведено аналіз вірогідності отриманих результатів, яку можна дізнатися, якщо запропонувати системі оцінити контрольну вибірку об'єктів, для яких відома належність до класу та порівняти рішення системи з відомим. Відношення кількості помилок до кількості об'єктів в контрольній вибірці є імовірністю помилки системи. Вірогідність отриманих результатів розраховують за класами (імовірність помилки в кожному класі) та в цілому системи. Для отримання вірогідності результатів для розробленої системи введено 50 об'єктів. Отримані результати свідчать о імовірність помилки 0,01.

Аналіз якості формування навчальної вибірки був проведений при перегляді еталонів. Звернуто увагу на такі параметри: кількість екстремумів, яку частину діапазону (min, max) покриває функція розподілу, ступінь наближення значень екстремумів до 100%.

Дана вибірка сформована якісно, оскільки крива покриває весь діапазон (min, max), має вигляд, близький до нормального розподілення та максимум, близький до 100%.

Висновки

Таким чином створена експертна система дозволяє вирішити задачу прогнозування зміни вимог користувачів до ТМ, допомагає фахівцю у прийнятті рішення про належність до того чи іншого класу розвитку мережі на основі накопиченої статистики.

Література

- [Domaskina, 2012] O. Domaskina. Some features of information technology development of expert systems used in Ukraine. In: Natural Information Technologies. Madrid: ITHEA, 2012. pp. 48-51.
- [Gayvoronska, 2012 (1)] G. Gayvoronska, Oleg Domaskin. Analysis of mathematical models describing the requirements for network development. In: Natural Information Technologies. Madrid: ITHEA, 2012. pp. 52-58.
- [Гайворонская, 2013 (1)] Г.С. Гайворонская, О.М. Домаскин. Метод описания изменения количества пользователей телекоммуникационной сети. International Journal „Information Models & Analyses”. Vol.2, №4. ITHEA. Bulgaria, 2013. pp. 345-348.
- [Гайворонская, 2013 (2)] Г.С. Гайворонская, О.М. Домаскин. Один из подходов к созданию математической модели развития телекоммуникационной сети. До: Збірник матеріалів VI МНТК „Проблеми телекомунікацій”. Київ, 2013. с. 58-62.
- [Домаскин, 2014] О.М. Домаскин. Исследование статистических колебаний нагрузки в процессе развития телекоммуникационной сети. До: Холодильна техніка і технологія №1 (147). Одеса, ОНАХТ, 2014. с. 63-67.

Результати попередніх досліджень

- [Freidenfelds, 1975] J. Freidenfelds. "Cable sizing with stochastic demand". In: Sixth Annual Pittsburg Conf. Modeling and Simulation. U.S.A., 1975.
- [Gayvoronska, 2011] G. Gayvoronska. Formalization of telecommunication networks' evolution's model. In: Applicable Information Models №22. Sofia: ITHEA, 2011. pp. 155-169.
- [Gayvoronska, 2012 (2)] G. Gayvoronska, Oleg Domaskin. "Formalization of Variation Process of Information Networks' Users' Quantity", In: "Modern problems of radio engineering, telecommunications and computer science", Proceedings of the XIth International Conference TCSET'2012, Lviv, 2012, pp. 338 - 339.
- [Гайворонская, 2005] Г.С. Гайворонская. Проблема синтеза развивающихся информационных сетей. Вісник ДУИКТ. Київ, 2005. с. 14-21.
- [Гайворонская, 2006] Г.С. Гайворонская, Д.А. Сомских. Исследование модели требований на развитие информационной сети. Холодильна техніка і технологія №3 (101). Одеса, 2006. с. 99-104.
- [Гайворонская, 2011] Г.С. Гайворонская. Исследование задачи эволюции телекоммуникационных сетей в пространственно-временной системе. Інформатика та математичні методи в моделюванні. ОНПУ, Т.1 №1. Одеса, 2011. с. 17-24.
- [Гайворонская, 2012] Г.С. Гайворонская, О.М. Домаскин. Использование логистической функции для описания процесса изменения емкости телекоммуникационных сетей. До: Збірник матеріалів VI МНТК „Проблеми телекомунікацій”. Київ, НТУУ „КПІ”, 2012. с. 99.

Інформація про авторів

Галина Гайворонська – Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор, завідує кафедрою інформаційно-комунікаційних технологій; вул. Дворянська, 1/3, Одеса-26, 65026, Україна; тел. (048)720-91-48, e-mail: gayvoronska@osar.odessa.ua

Головні галузі наукових досліджень: оптимізація перехідних періодів при еволюції телекомунікаційних мереж. Потоки викликів, навантаження і міжвузловими тяжіннями в мережах. Проблеми створення перспективних мереж доступу. Проблема побудови повністю оптичних систем комутації.

Світлана Сахарова – Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій Одеської національної академії харчових технологій, доцент кафедри; вул. Дворянська, 1/3, Одеса-26, 65026, Україна; моб. (38067)-483-39-47; e-mail switchonline@rambler.ru

Головні області наукового дослідження: Проблеми створення перспективних мереж доступу.

Олег Домаскін – Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій Одеської національної академії харчових технологій, аспірант кафедри; вул. Дворянська, 1/3, Одеса-26, 65026, Україна; тел. (048)-720-91-48.

Головні області наукового дослідження: Оптимізація перехідних періодів при еволюції телекомунікаційних мереж.

МОДЕЛІ КЛАСІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРЕДСТАВЛЕНЬ

Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Катаєв Д.С.

Анотація: Показана класифікація форм візуалізації. Розроблено структуру фрейму-прототипу для опису інструментів візуалізації інформації. Ця структура в розрізі функціональних ролей форм візуалізації є основою методик візуалізації і включає в себе порядок та направленість дій по представленню інформації в вигляді, який потрібен для суб'єктів проекту, в першу чергу менеджерів.

Ключові слова: управління проектами, інформаційне представлення, візуалізація інформації

Вступ

Для ефективного управління знаннями в проектах через візуалізацію інформації необхідно визначити не тільки яка інформація і як впливає на рішення менеджерів, але й підібрати найбільш впливову форму візуалізації. Для вирішення цієї задачі необхідно класифікувати і форми візуалізації, і ті функціональні ролі, які в компонентах проектах можуть і повинні нести ці форми. Тому необхідно побудувати модель класів інформаційних представлень.

Основна частина

На сьогодні в управлінні проектами застосовується обмежена кількість засобів візуалізації інформації. В більшості випадків – це різноманітні таблиці і сітьові графіки. Таке звуження збіднює процес інформаційного забезпечення менеджерів, що в свою чергу призводить до неякісного і неефективного інформування учасників проектів. А це в свою чергу призводить до виникнення безлічі проблем в узгодженні і прийнятті різноманітних рішень, невідповідності нарад, довгого пошуку потрібної інформації.

Насправді в світі накопичений значний досвід візуалізації інформації.

Проведені дослідження дозволили класифікувати всі форми візуалізації у відповідності з їх впливом на особу, що приймає рішення в різних сферах систем фінансового управління. Класи форм візуалізації представлені на рис.1.

Тепер необхідно розробити інформаційну модель представлення і застосування різнобічних форм візуалізації інформації в управлінні проектами.

Всі наведені форми повинні застосовуватися вибірково, в залежності від функціональних задач і функціональних ролей, які виконують засоби візуалізації при вирішенні функціональних задач в компонентах проектів. Але саме головне, вони повинні представлятися у вигляді деяких інформаційних моделей, які дозволяють формально оперувати в них в системі управління знаннями (відношеннями до проекту), що в свою чергу дозволить приймати рішення, які призведуть до оптимальних і квазіоптимальних дій з управління проектами.

Для успішного використання інформаційних моделей візуалізації інформації необхідно щоб ця модель мала зручний вигляд. Саме представлення моделі повинне відповідати вимогам до засобів візуалізації інформації в управлінні проектами. Представимо цю модель у вигляді фрейму, комірки якого відповідатимуть основним параметрам таких моделей.

Класи форм візуалізації	Текстове представлення	Аналітична записка	Таблиця
		Список	Визначення (правило)
Графічне представлення	Графічне представлення	Гістограма	Діаграма пелюсткова
		Графік	Діаграма лінійчата
		Діаграма кругова	Діаграма з областями
		3D-зображення	
Графи	Графи	Бізнес-процес	Дерево (ієрархічний граф)
		Сітьовий граф	Двудольний граф
		Лінійний графік	Семантичні мережі
Малюнки	Малюнки	Карта	Довільний малюнок
		Фотографія	

Рис.1. Класи форм візуалізації

Фрейми візуалізації інформації стануть основою методик візуалізації і включатимуть в себе порядок та направленість дій щодо представлення інформації в управлінні проектами в потрібному для користувачів, в першу чергу менеджерів, вигляді [Igorchenkov, 2013].

Фрейм-прототип міститиме наступні слоти:

1. Визначення позитивних якостей форм візуалізації для вирішення задач.
2. Визначення негативних якостей форм візуалізації для вирішення задач.
3. Особливості застосування цих форм візуалізації.
4. Вигоди, що надає форма візуалізації користувачу.
5. Клас форм візуалізації.
6. Функціональна роль форми візуалізації [Igorchenkov, 2013].

Висновки

Розроблені моделі класів інформаційних представлень, які представляються фреймами-екземплярами візуалізації інформації для всіх класів інформаційних представлень, що можуть застосовуватися в сфері

управління проектами дають змогу побудувати креативні шаблони візуалізації інформації в системі управління проектами, а також за їх допомогою можна визначити основні методики ідентифікації форм візуалізації та структуру засобів, які будуть орієнтовані на візуалізацію цих форм.

Список літератури

[Igorchenkov, 2013] Єгорченков О.В. Формування бачення проєктів методом візуалізації інформації /О.В.Єгорченков// Дисертація на здобуття наукової ступені кандидата технічних наук. Київ, 2013. 181с.

Інформація про авторів

Єгорченков О. В. – к.т.н, доцент кафедри інформаційних технологій, КНУБА; e-mail: alexee@ukr.net

Єгорченкова Н. Ю. – к.т.н, доцент кафедри управління проектами, КНУБА; e-mail: realnata@ukr.net

Катаєв Д. С. – аспірант кафедри управління проектами, КНУБА; e-mail: dymanet@ukr.net

МОДЕЛЬ И МЕТОД НЕСИЛОВОГО УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТА

Виктория Концевич

Аннотация: Рассмотрен вопрос управления качеством проекта посредством влияния на трудовые ресурсы. Предложена модель и метод несилового воздействия на трудовые ресурсы с целью улучшения качества проекта.

Ключевые слова: трудовые ресурсы, теория несилового взаимодействия, качество проекта.

Введение

Одним из главных критериев конкурентоспособности предприятия является гарантирование высокого уровня качества. Поиск новых методов улучшения качества является одной из наиболее важных проблем в управлении проектами на данный момент. При этом немалое внимание уделяется влиянию трудовых ресурсов на реализацию проекта. Управление трудовыми ресурсами включает в себя создание систем управления и контроля за ними [Армстронг, 2002]. Перспективным является изучение вопроса влияния трудовых ресурсов на качество проекта и возможность управления этим процессом.

Основная часть

Поставленный вопрос можно рассмотреть с позиции теории несилового взаимодействия [Тесля, 2010]. Для этого трудовые ресурсы будут рассматриваться как система информационных несиловых взаимодействий – система, которая формируется трудовыми ресурсами и взаимодействует с другими компонентами проекта и внешней средой. Участие трудовых ресурсов в реализации проекта можно охарактеризовать как проявление заинтересованности человека в проекте – это действия, которые формируют отношение к проекту в процессе социального взаимодействия между участниками проекта и под воздействием внешних факторов.

Поскольку трудовые ресурсы являются составляющей проекта, то необходимо, чтобы формирование заинтересованности происходило в соответствии с законами развития проекта. Для этого нужны

статистические или экспертные данные о связи между воздействием на проект и его ответной реакцией на эти воздействия. Тогда можно будет выработать систему воздействий человека на проект и проекта на трудовые ресурсы, которые увеличивали степень определенности в качестве проекта в сторону повышения качества.

Из всего вышесказанного получается следующая концептуальная модель взаимодействия в процессе повышения качества проекта, представленная на рис.1.

Данная модель позволяет понять общую схему повышения качества проекта посредством влияния на заинтересованность в качестве проекта. Для раскрытия механизма влияний на качество проекта необходимо получить метод расчета вероятности целенаправленности действий в сторону улучшения качества проекта, который будет базироваться на методах теории несилового взаимодействия. В дальнейшем это позволит решить задачу выбора оптимальных воздействий на трудовые ресурсы, которые дадут нужное улучшение качества проекта с учетом возможных финансовых затрат на их реализацию.

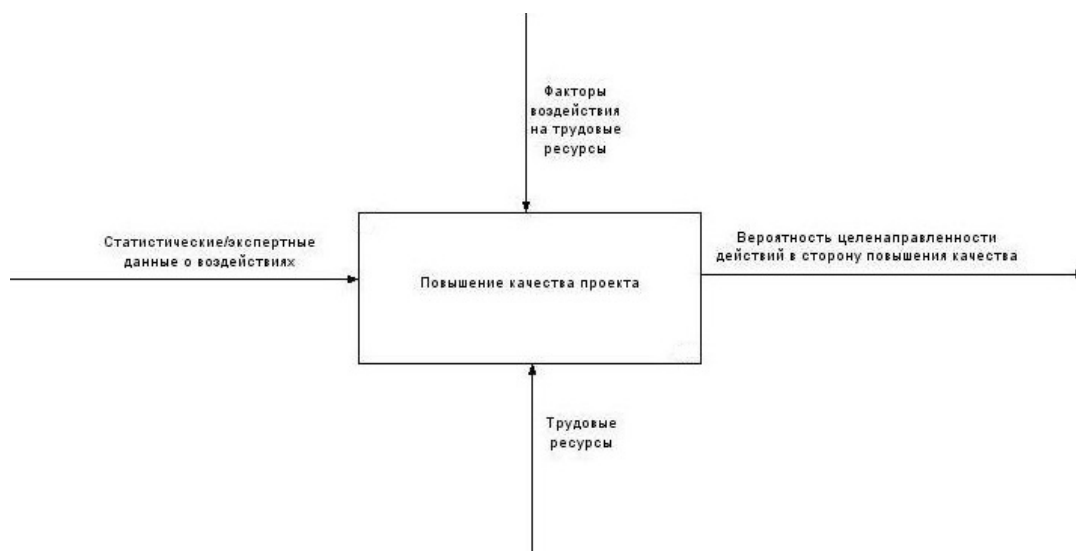


Рис. 1. Концептуальная модель взаимодействия в процессе повышения качества проекта

Метод расчета новых значений вероятностей улучшения качества проекта при выбранном наборе воздействующих факторов состоит из следующих этапов:

- Рассчитывается числовая мера определенности качества проекта по отношению к выбранному фактору воздействия.
- Рассчитывается величина воздействия на качество проекта выбранного фактора.
- Рассчитывается суммарное приращение числовой меры определенности качества проекта в результате влияния всех выбранных факторов воздействия.
- Рассчитывается суммарное приращение величины воздействия на качество проекта всех факторов воздействия на трудовые ресурсы.
- Вычисление нового значения числовой меры определенности качества проекта после реализации всех факторов воздействия.
- Рассчитывается величина воздействия на качество проекта всех факторов.

-
- Рассчитывается вероятность достижения нужного качества при реализации выбранного набора факторов воздействия.
 - Выбор оптимального набора факторов воздействия на трудовые ресурсы, который дает максимальную вероятность достижения нужного качества проекта при минимуме затрат.
-

Выводы

Предложенная модель дает представление о возможности улучшения качества проекта посредством влияния на трудовые ресурсы. На основе данной модели был получен метод несилового улучшения качества проекта, который позволяет принимать управленческие решения по улучшению качества проекта посредством влияния на трудовые ресурсы с учетом стоимости их реализации. Основные преимущества метода заключается в возможности прогнозирования вероятности улучшения качества при применении выбранного набора факторов.

Список литературы

- [Армстронг, 2002] М.Армстронг. Стратегическое управление человеческими ресурсами / М. Армстронг; пер. с англ. / Под ред. Н.В. Гринберг. – М.: Инфра-М, 2002.
- [Тесля, 2010] Ю.Н.Тесля. Введение в информатику природы. К.: Маклаут, 2010.

Информация об авторе

Виктория Валерьевна Концевич – аспирантка кафедры управления проектами, Киевский национальный университет строительства и архитектуры; адрес: 40004, Украина, г.Сумы, пр. Шевченка 1, кв. 50; e-mail: tusyonok@gmail.com

ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ХОЛДИНГАХ

Виктор Юрьевич Котетунов

Аннотация: Рассмотрено информационное взаимодействие в строительных холдингах. Распределение информации между руководителями, управление информационными потоками проектов.

Ключевые слова: Управление информацией, видение проектов, информационное взаимодействие, управленческие решения, управленческие службы.

Введение

В информационный век основная единица измерения это количество информации, которой владеет строительный холдинг и не просто какой-либо информацией, а качественной и нужной. Сегодня несколько минут нужной информации в нужное время могут стоить миллионы долларов. При этом объем информации постоянно растет, которую необходимо анализировать, обрабатывать и сохранять. В современных условиях обеспечение менеджеров всей необходимой информацией является первоочередной задачей при этом не только уметь ее формировать в процессе управления проектами, а

и определять какая информация будет иметь наибольшее влияние на решения, и в каком виде ее лучше подать в управленческие службы.

Изложение основного материала

При решении функциональных задач управления проектами в строительных холдингах необходимо предоставлять информацию в удобном для руководителей виде, которая является основой для принятия управленческих решений. Поэтому для обеспечения руководителей проектов и менеджеров информацией о проекте необходимо не только уметь ее формировать в процессе управления проектом, а и определять какая информация будет иметь наибольшее влияние на принятие решения, и в каком виде ее лучше подать в управленческие службы. Такое управление может базироваться на реализации эффективных процессов информационного взаимодействия, которое ориентировано не просто на подачу информации пользователям, а и на определение того, в какой форме и какого содержания сформировано необходимое для получения запланированных результатов видение проекта специалистами, которые принимают решения [1]. Поэтому первоочередная задача в проектах должна заключаться не в вопросах решения функциональных задач управления, а вопросах формирования таких знаний у менеджеров проектов, которые сформируют необходимые для достижения целей проектов его видение, путем разработки и внедрения, новых более эффективных способов информационного взаимодействия между всеми его участниками. Информационное взаимодействие в строительных холдингах осуществляется тремя уровнями разделения информации между руководителями:

- руководителями подразделений и ответственными исполнителями, которые получают наиболее детальную информацию, позволяющую оценить состояние каждой работы;
- руководителями организаций исполнителей, которые получают информацию, позволяющую в целом оценить состояние закрепленной за данной организацией части комплекса работ. Содержит более обширные данные о граничных действиях, которые определяют связи данной организации с другими и связи отдельных подразделений между собой в критических точках;
- руководителями проектов, которые получают детализированную информацию только о работах критического пути и информацию, которая позволяет оценить общее состояние комплекса отдельных наиболее важных элементов и этапов. Кроме того проконтролировать плановые сроки начала граничных действий, которые определяют связи между отдельными организациями – исполнителями и структурными подразделениями внутри строительного холдинга.

Проанализировав жизненный цикл строительного проекта информационные взаимодействия концентрируются вокруг того подразделения холдинга, которое несет ответственность за отдельный этап проекта. Эти взаимодействия обеспечивают формирование соответствующей ситуации на строительном рынке и состоянию строительного холдинга в отношении к категориям проекта. Классифицируя взаимодействия в разрезе этапов строительного проекта, выстраиваем структуру взаимодействия заинтересованных сторон проекта по принятию решений в процессе управления и реализации проекта, которая используется на протяжении всего периода работы с проектом.

На этом этапе инициации принимается или отклоняется проект, и взаимодействие концентрируется вокруг офиса работы с клиентами, где и формируется отношение к самому проекту. Обеспечивая ответ на вопрос: „Выгодно или нет реализовывать этот проект?“.

На этапе разработки концепции информационное взаимодействие концентрируется вокруг офиса управления проектами в лице руководителя проекта. Определяется конечная цель проекта, и выявляются пути ее достижения, поиск ответа на вопрос: „Как будет организовано строительство?“.

На этапе разработки проекта (проектно-сметной документации) информационное взаимодействие концентрируется вокруг руководителя проекта. Руководитель проекта осуществляет взаимодействие с заинтересованными сторонами проекта, в реализации данного этапа и формирует ответ на вопрос: „Что

будем строить?”. На этапе реализации проекта информационное взаимодействие осуществляется между руководителем проекта, руководством холдинга и руководителями подразделений по функциям. С позиций реализации этапа проекта взаимодействия осуществляются с функциональными менеджерами (мастера, прорабы, начальники участков). Руководитель проекта обеспечивает ответ заинтересованным сторонам на вопрос: „Как будем строить и что построим?”.

На этапе завершения проекта проводятся эксплуатационные испытания, проект сдается в эксплуатацию и закрывается проект. Информационные взаимодействия концентрируются вокруг исполнительного комитета управления портфелем проектов. Информационное взаимодействие производится между проектом, руководителем холдинга, заказчиком, государственными разрешительными органами и оформляется акт ввода в эксплуатацию и протокол закрытия проекта.

Выводы

Определено взаимодействие заинтересованных сторон проекта в принятии решений в процессе управления и реализации проекта от поступления идеи от заказчика до закрытия проекта и роль их в каждом этапе проекта.

Список литературы

1. Бушуев С.Д. Креативные технологии управления проектами и программами: [монография] / Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев И.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С., - К.: „Самміт-Книга”, 2010. – 768 с.:іл.

Информация об авторе

Котетунов Виктор Юрьевич – аспирант Черкасского государственного технологического университета; Адрес электронной почты: kulibin.construct@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – ЯК ЗАСІБ НЕСИЛОВОГО ВПЛИВУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Микола Кубявка, Любов Кубявка, Антон Миколенко

Анотація: На даному етапі розвитку суспільства і людства, в цілому, інформація стала однією з головних складових історичного прогресу. Ведення ж бойових дій сучасності переростає в так званий м'який метод де провідне місце впливу на перебіг політичних та економічних процесів в державах віддається інформаційним засобам. Успіхом таких бойових дій є боротьба за свідомість людей (супротивників, союзників та власного народу і армії). Саме цю мету передбачають дії, що отримали останніми кількома роками назву спеціальних інформаційних операцій.

Ключові слова: інформаційні технології; проведення бойових дій; інформаційні операції.

Вступ

На сучасному етапі розвитку суспільства швидко зростає значення непрямих методів впливу на перебіг політичних та економічних процесів в державах. Провідне місце серед м'яких методів впливу звісно посідають інформаційні засоби. Подібна тенденція спостерігається в усьому світі. І важливо не відстати

від розвинених країн в сфері створення нових інструментів несилового (інформаційного) впливу на суспільство. Особливо в час підготовки чи проведення бойових дій (гібридна війна).

Основний матеріал дослідження

З давніх часів було відомо, що справжньою перемогою є лише така, що не містить у собі зерен реваншу. Після неї немає зруйнувань, а супротивник не відчуває себе переможеним. „Найкраще з найкращого – перемогти супротивника без боротьби” [1]. Запорукою такої перемоги є успіх у боротьбі за свідомість людей (супротивників, союзників та власного народу і армії). Саме цю мету передбачають дії, що отримали останніми кількома роками назву спеціальних інформаційних операцій.

Поступові зміни у суспільстві, наукове осмислення яких мало наслідком розвиток теорій постіндустріального, інформаційного, заснованого на знанні суспільства, мають одну дуже цікаву, проте не зовсім досліджену рису. Всі вони ведуть до радикальних перетворень механізмів соціального контролю. Замість традиційних методів та механізмів, що базуються на прямому застосуванні або загрозі застосування насильства, дедалі більшої ваги набувають м'які методи, тісно пов'язані з використанням засобів впливу на свідомість.

Дослідники вважають, що інформаційні операції у межах концепції „м'якої сили” (“Soft Power”) набувають значення одного з найважливіших інструментів у вирішенні сучасних, а тим більш майбутніх конфліктів [2].

Останніми роками неабиякої популярності набули дослідження проблем створення та застосування інформаційної зброї, а також захисту від неї. Поряд із значним інтересом до проблем захисту інформації, хакерської війни, інших специфічних питань застосування новітніх інформаційних, зокрема комп'ютерних технологій з метою завдання шкоди супротивникові, спостерігається підвищення уваги до теорії спеціальних психологічних операцій та пропаганди загалом. Успіхи соціально-психологічних технологій, що почали з середини 60-х років активно проникати в теорію та практику паблік релейшнз, пропаганди, комунікативістику, викликали появу нових, надзвичайно ефективних і цікавих підходів до проблем здійснення інформаційного впливу. Це мало наслідком те, що спеціальні інформаційні операції зараз визнаються багатьма дослідниками як невід'ємний, навіть ключовий елемент доктрини інформаційних воєн. Так само розглядає тематику спеціальних інформаційних операцій і нова доктрина Пентагона „Інформаційні війни” [3].

Інформаційно-психологічний вплив являє собою цілеспрямовану психологічну атаку на конкретні сфери психіки людини, групи осіб або суспільну свідомість у цілому. Вплив може здійснюватися засобами інформаційних подразників з використанням усього спектру методів і форм технічного, візуального, звукового, медикаментозного, фізичного, больового, віртуального придушення волі.

Актуальність безпеки нашої держави саме у цій, інформаційній сфері, підтверджує прийняття Верховною Радою України Закону України „Про основи національної безпеки України” (ВВР, 2003 № 39, ст. 351), який визначає протидію інформаційній експансії іноземних держав, однією з форм якої і є спеціальні інформаційні операції як один з напрямів політики національної безпеки. Ця проблема - одна з ключових у контексті гарантування інформаційної безпеки держави. [4]

Специфіка спеціальних інформаційних операцій полягає у тому, щоб їм протистояти, спираючись на результати відповідних наукових досліджень. З другого боку, наявність подібних відкритих наукових досліджень стимулює громадський інтерес до проблеми, що автоматично підвищує рівень поінформованості еліт та широкого загалу стосовно тематики спеціальних інформаційних операцій. А у цій галузі, як у жодній іншій, діє правило „повідомлений, тобто озброєний”.

Саме тому існує нагальна необхідність розвитку наукових досліджень спеціальних інформаційних операцій та впливів. А в Україні є всі передумови для формування потужної наукової школи у цій галузі.

Автори пропонують в якості науково-методичного базису такого потрібного інформаційного впливу використати теорію несилової взаємодії [5]. Теорія дає математичний інструментарій для визначення найбільш ефективних способів інформаційного впливу в період підготовки чи проведення військових дій. Для створення такого базису пропонується:

Представити в поняттях теорії несилової взаємодії атрибути „м'якої сили”. Основним таким поняттям є поняття інтроформації. Під інтроформацією розуміється внутрішня організація взаємодіючих суб'єктів, яка формує їх відношення до дійсності в проявляється і їх діях. Щоб досягти необхідних дій контрагенту взаємодії необхідно спочатку змінити його відношення до дійсності. А це досягається зміною інтроформації. В свою чергу для зміни інтроформації необхідно щоб на контрагента здійснювались інформаційні дії. Дружніх контрагентів (з таким же або близьким відношенням до дійсності), направлені на потрібні зміни. Не дружніх, направлені на протилежні зміни.

Розрахувати з використанням математичного апарату теорії несилової взаємодії необхідну величину інформаційної дії на суб'єктів впливу.

Тому можна бути впевненим, що найближчими роками буде досягнуто вагомих результатів у дослідженні спеціальних інформаційних операцій, передусім у напрямі захисту від них.

Список літератури

- 1.Сунь Цзы. О Войне // Конрад Н. И. Синология. М.: Ладомир, 1995. С. 28.
- 2.Nye J. S. Jr, Owens W. A. America's Information edge // Strategy and force planning Faculty, National Security Decision Making Department, Naval War College / R. M. Lloyd, course director; H. C. Bartlett ... [et al.] - 2nded. P. 630-648.
- 3.Berkowitz B. D. Warfare in Information Age // Strategy and force planning Faculty, National Security Decision Making Department, Naval War College / R. M. Lloyd, course director; H. C. Bartlett ... [et al.]. - 2nd ed. P. 465 -477.
- 4.Закон України Про основи національної безпеки України (Відомості Верховної Ради України, 2003, N 39, ст. 351)
- 5.Тесля Ю. Н. Введение в информатику Природы/Юрий Тесля// - Киев: Кондор, 2010. 256 с.

Інформація про авторів

Микола Богданович Кубявка - капітан, начальник вузла зв'язку Військової частини № 9, Черкаси, Україна; e-mail: nick.kub@mail.ru

Любов Богданівна Кубявка – асистент кафедри технологій управління Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна; e-mail: lyubov.kubyavka@mail.ru

Антон Олександрович Миколенко – студент 1-го року навчання в магістратурі факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна; e-mail: anton.mikolenko@yandex.ua.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН В ПРОЕКТЕ МЕТОДАМИ НЕСИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В НЕЧЕТКОЙ ПОСТАНОВКЕ

Елена Медведева

Аннотация: Смоделирована ситуация изменения активности заинтересованной стороны по отношению к вариантам реализации проекта. Показана разница результатов, которые дают для описания таких ситуации интрофизические методы несилового взаимодействия.

Ключевые слова: несиловое взаимодействие, проект, заинтересованная сторона, активность.

Введение

Взаимодействие заинтересованных сторон в ситуациях принятия стратегических решений (веховые ситуации) считается одним из ключевых факторов успеха проектов, особенно ИТ-сферы. Она направлена на совместную выработку наиболее рационального варианта дальнейшего развития проекта с позиции актуальных ценностей заинтересованных сторон. При условии существенной разницы в ценностях заинтересованных сторон взаимодействие в таких ситуациях необходимо рассматривать как специфический частично управляемый объект. Тогда речь идет о модерировании взаимодействия. Для этого нужно знать, как будет изменяться активность (проявленное отношение) стороны по отношению к варианту продолжения проекта с учетом ее ценностей. Нечеткая постановка задачи описания активности заинтересованной стороны на базе математического аппарата теории несилового взаимодействия дает возможность получить принципиально новые зависимости интроформационных показателей активности - определенности и информированности. Наличие двух интрофизических методов описания активности заинтересованной стороны, которые отвечают состоянию взаимодействия и влияния, раскрывают новые возможности для модерирования переговоров заинтересованных сторон. С этих позиций необходимо понимать возможные отличия между ними.

Основные результаты

В терминах теории несилового взаимодействия для описания изменения активности заинтересованной стороны будем оперировать понятиями безусловной, условной и новой активности. Безусловная активность - это проявленное отношение к варианту реализации проекта, которое формируется на его подготовительной фазе с позиций ценностей; условная активность - проявленное отношение с учетом некоего изменения в варианте реализации проекта; новая активность - ожидаемое отношение к варианту реализации проекта с учетом нескольких изменений одновременно.

Рассмотрим изменение активности заинтересованной стороны на конкретном примере. Например, безусловная активность стороны является высокой ("поддерживаю этот вариант проекта и буду активно содействовать"). Тогда ей отвечает нечеткое число $\tilde{B}$, для которого $core(\tilde{B}) = 0,7$; $\inf(\tilde{B}) = 0,5$; $\sup(\tilde{B}) = 0,9$. Это значит, что прогнозные значения ценности для стороны отвечают тем значениям, с которыми она согласилась в начале проекта. Пусть заинтересованная сторона определила две ценности, изменение которых при данном варианте проекта будет влиять на ее безусловную

активность. В проекте рассматривается вариант его продолжения, при котором первая ценность изменилась таким образом, что условная активность по отношению к ней отвечает среднему уровню между "низкой" и "очень низкой" и представляется нечетким числом $\tilde{L}$, для которого $core(\tilde{L}) = 0,2$; $inf(\tilde{L}) = 0$; $sup(\tilde{L}) = 0,4$. Вторая ценность – наоборот увеличилась, и активность соответствует уровню „очень высокая” $\tilde{G}$ ($core(\tilde{G}) = 0,9$; $inf(\tilde{G}) = 0,7$; $sup(\tilde{G}) = 1$). Какой будет новая активность заинтересованной стороны по отношению к такому варианту проекта?

Расчеты показали, что новая активность соответствует состоянию между низкой и средней, и описывается нечетким числом $\tilde{N}$ ($core(\tilde{N}) = 0,418$; $inf(\tilde{N}) = 0,05$; $sup(\tilde{N}) = 0,834$). Это свидетельствует о том, что заинтересованная сторона вряд ли поддержит вариант проекта, невзирая на то, что вторая ценность имеет для нее очень привлекательное значение. Если будет предложен такой вариант проекта, который изменит значение первой ценности хотя бы так, чтобы активность по отношению к ней изменилась от "низкой - очень низкой" на "низкую" ($core(\tilde{L}) = 0,3$; $inf(\tilde{L}) = 0,1$; $sup(\tilde{L}) = 0,5$), то новая активность будет иметь уровень между „средней” и „высокой” ($core(\tilde{N}) = 0,603$; $inf(\tilde{N}) = 0,05$; $sup(\tilde{N}) = 0,926$). То есть, заинтересованная сторона будет поддерживать такой вариант проекта.

Проведенные расчеты при использовании 01-пенташкалы показали, что носители новых интроформационных показателей имеют очень широкий диапазон. Это свидетельствует о том, что теория несилового взаимодействия является более чувствительным инструментом, чем шкала, которая используется. Поэтому целесообразно применить другую шкалу с большим количеством элементов множеств терм-множества. На рис. 1 приведены нечеткие числа новой активности, которые рассчитаны при разных значениях inf , sup для активностей при помощи двух интрофизических методов.

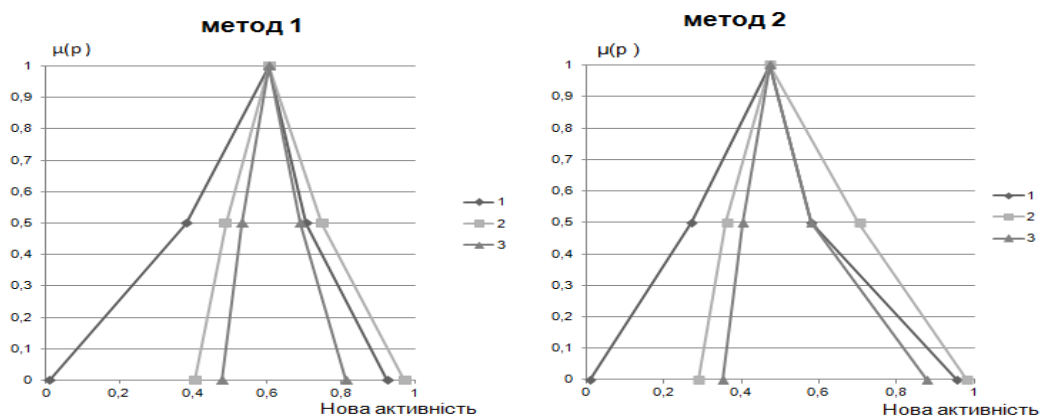


Рис. 1. Нечеткие числа новой активности:

$$\begin{aligned}
 1 - \inf({}_i \tilde{x}_j) &= {}_i x - 0,2; \sup({}_i \tilde{x}_j) = {}_i x + 0,2 & 2 - \inf({}_i \tilde{x}_j) &= {}_i x - 0,1; \sup({}_i \tilde{x}_j) = {}_i x + 0,1 \\
 3 - \inf({}_i \tilde{x}_j) &= {}_i x - 0,06; \sup({}_i \tilde{x}_j) = {}_i x + 0,06
 \end{aligned}$$

Метод 1 соответствует ситуации взаимодействия и базируется на модели преобразования информации как изменения импульса объекта, метод 2 - ситуации влияния и базируется на преобразовании информации как изменении кинетической энергии. Графики свидетельствуют, что как в ситуации взаимодействия, так и в ситуации влияния переход к новой шкале значительно уменьшает носитель

новой активности. Причем при взаимодействии он практически в два раза меньше, чем при влиянии. К тому же, при взаимодействии в рассмотренной ситуации ядро новой активности имеет большее значение, чем при влиянии (0,603 и 0,473 соответственно). То есть переход от взаимодействия к влиянию приведет к тому, что заинтересованная сторона изменит свою активность с низкой (не поддерживаю и буду противодействовать) на высокую (поддерживаю и буду содействовать).

Выводы

Полученные результаты доказывают, что при использовании интрофизических методов несилового взаимодействия расчеты дают определенную усредненную оценку ситуации переговоров. В описанном примере такой оценкой является поддержка варианта продолжения проекта или изменение активности заинтересованной стороны с позиций ожидаемых ценностей. Переходным пределом изменения направления активности является значение 0,5. То есть, когда новая активность больше 0,5, независимо от значения безусловной активности, она будет иметь движение в направлении высокой, и наоборот. Кроме того, очевидно, что модерирование переговоров между заинтересованными сторонами должно ориентироваться на ситуации взаимодействия между ними, а не на ситуации одностороннего влияния.

Информация об авторе

Елена Медведева – профессор кафедры управления проектами и прикладной статистики, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля; Украина;

e-mail: agat.lg@i.ua

ПРИМЕНЕНИЕ UICS-МЕТОДОЛОГИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Валентин Рач

Аннотация: Раскрыта сущность новой методологии мыслительной деятельности, которая основана на гармоническом формировании нечеткого, системного, креативного и интерактивного аспектов мышления. Показана важность применения этой методологии при разработке новых информационных технологий.

Ключевые слова: нечеткость, системность, креативность, интерактивность, мыследеятельность

Введение

Любой этап развития цивилизации вносит существенные изменения во все сферы жизнедеятельности человека. А это предполагает смену методологий – учений об организации деятельности (научной, образовательной, прагматической и др.). Сегодняшний этап развития, который имеет многомерность определений (экономики знаний; общества рисков; сетевого, проектного, сервисного, инновационного и др. общества), характеризуется значительной турбулентностью, высокой степенью неопределенности, увеличением мозаичности знаний всех без исключения членов мирового сообщества. В этих условиях, в первую очередь, важны изменения методологии мыслительной деятельности человека как основы,

которая определяет методологии всех остальных видов деятельности. Такое изменение приводит к тому, что мышление начинает в окружающем мире другие объекты, другие связи между ними, строить новые категориальные модели, по-новому представлять их понятийную сущность. Результатом мыслительной деятельности, в конечном счете, есть новые для личности знания, на основании которых она принимает решения и строит новые модели деятельности.

Основные результаты

Безапелляционным является тот факт, что основой дальнейшего развития цивилизации будут продолжать оставаться информационные технологии. Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, они представляют комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных наук, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, с помощью вычислительной техники и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические применение, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Отрасль информационных технологий относится к одной из наиболее динамично развивающихся отраслей в мире. Поэтому мыслительная деятельность ее участников будет определять не только темпы нововведений во все сферы жизни людей, географические границы человеческих общностей, семью, работу, образование, но и вклад в рост производительности труда, занятости, объемов производства, инвестиций и др.

Анализ различных подходов, которые основаны на образовании, организованном специальным образом с применением активных методов обучения, позволил разработать модель UICS-методологии (НИКС-методологии), которая базируется на гармонизованном формировании четырех аспектов целостного мышления: неопределенного, интерактивного, креативного и системного (рис.1).

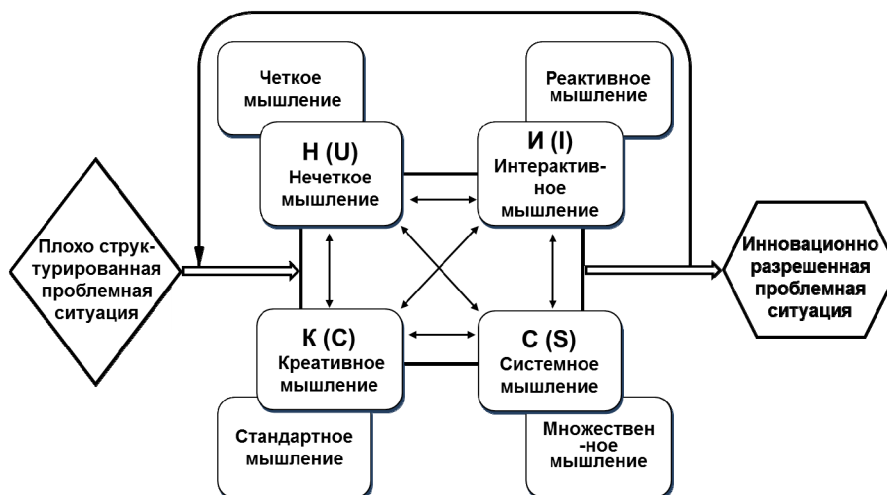


Рис. 1. Модель аспектов мышления UICS-методологии

Эти аспекты должны заменить наиболее распространенные сегодня аспекты мышления: четкое, реактивное, стандартное и множественное. Каждый из аспектов UICS-методологии, взаимодействуя с другими, позволяет используя элементы ризомной логики, с минимальными затратами, с позиции целостного видения жизненного цикла создаваемой информационной технологии, получить продукт, использование которого позволит потенциальными потребителями получить ожидаемые ценности при его эксплуатации.

Выводы

Описанным аспектам UICS-методологии нельзя научить насильно. Только столкнувшись с реальной плохо структурированной проблемной ситуацией, связанной с созданием информационной технологии, у конкретной личности может появиться мотивация к формированию нового стиля мышления. Однако фундамент такого мышления необходимо закладывать еще на стадии подготовки бакалавров и магистров. К сожалению, вопросам методологии мыслительной деятельности пока мало уделяется внимания не только в процессе обучения, но и в реальной бизнес-практике.

Информация об авторе

Валентин Рач – заведующий кафедрой управления проектами и прикладной статистики, Восточноукраинский национальный университет; Украина;

e-mail: valentine.rach@i.ua.

БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОННО НАВЧАННЯ

Олександр Оксіюк, Віра Вялкова

Анотація: Розглянута структура електронного навчання. Обґрунтована політика безпеки інформації в комп'ютерній системі. Запропоновані технології, що дозволяють надати мінімально необхідний рівень послуг безпеки для забезпечення захисту інформації в системі електронного навчання від загроз.

Ключові слова: електронне навчання, інформаційна безпека, політика інформаційної безпеки

Вступ

Питання електронного навчання зараз стає дедалі популярним. І практично всі вузи зайняті створенням своїх систем електронного навчання. У інтернеті є дуже багато інформації з цих розробок. З одного боку електронне навчання відкриває нові можливості, з іншого ставить нові завдання. Одним із завдань є захист інформації в системі контролю засвоєння знань і передачі навчального матеріалу. Електронне навчання - технологія навчання на відстані, при якій викладач і ті, яких навчають фізично знаходяться в різних місцях. Середовище навчання характеризується тим, що студенти в основному, а часто і зовсім, віддалені від викладача в просторі і часі, в той же час вони мають можливість у будь-який момент підтримувати діалог за допомогою засобів телекомунікації. Для коректного функціонування систем електронного навчання необхідна ефективна політика інформаційної безпеки.

Аналіз останніх досліджень та результатів

В роботах Н.Н. Сінце, В.С. Солдаткіна і Занимонец Ю.М показано, що питання захисту (у сфері дистанційної освіти) погано опрацьовані, і, що застосування системи захисту в системі електронного навчання повинно бути чітко продумано, інакше вони можуть скоріш нашкодити, ніж бути корисними. У тезах доповідей Занимонец Ю.М. зазначає: "іноді надмірні захисту створювали проблеми при інсталяції і

експлуатації програмного забезпечення". Питання захисту (у сфері дистанційної освіти) погано опрацьовані і потребують подальших розробок.

Формалізована постановка задачі та аспекти її розв'язання

Інформаційна безпека - системна функція, що забезпечує розмежування функціональних повноважень та доступ до інформації в цілях збереження трьох основних властивостей інформації, що захищається: конфіденційності, цілісності, доступності [1]. Політика інформаційної безпеки - сукупність основних положень, принципів, правил та процедур забезпечення інформаційної безпеки.

Політика безпеки інформації в комп'ютерній системі повинна поширюватися на об'єкти комп'ютерної системи, які безпосередньо чи опосередковано впливають на безпеку інформації.

До таких об'єктів належать:

- адміністратор безпеки та співробітники системи захисту інформації;
- користувачі, яким надано повноваження забезпечувати управління комп'ютерною системою;
- користувачі, яким надано право доступу до загальнодоступної інформації;
- інформаційні об'єкти, що містять загальнодоступну інформацію;
- системне та функціональне програмне забезпечення, яке використовується в комп'ютерній системі для опрацювання інформації або для забезпечення функцій комплексу засобів захисту;
- технологічна інформація комплексної системи захисту інформації (дані про мережеві адреси, імена, персональні ідентифікатори та паролі користувачів, їхні повноваження та права доступу до об'єктів, встановлені робочі параметри окремих механізмів або засобів захисту, інформація баз даних захисту, інформація журналів реєстрації дій користувачів);
- засоби адміністрування та управління обчислювальною системою і технологічна інформація, яка при цьому використовується;
- обчислювальні ресурси комп'ютерної системи.

Для розробки політики інформаційної безпеки в системах дистанційного навчання необхідно проаналізувати їх структуру. В системах дистанційного навчання забезпечуються наступні можливості:

- надання навчальних матеріалів;
- надання можливостей для виконання практичних робіт (наприклад, через моделювання);
- реалізація спілкування між студентами та/або викладачами (запитання та дискусії по ходу освітнього процесу);
- оцінка робіт студентів викладачами;
- надання служб підтримки студентів [2].

З урахуванням особливостей надання доступу до інформації в системі електронного навчання, типових характеристик середовищ функціонування та особливостей технологічних процесів опрацювання інформації визначаються наступні мінімально необхідні рівні послуг безпеки для забезпечення захисту інформації від загроз:

- якщо WEB- сервер і робочі станції розміщуються на території установи - власника системи електронного навчання (Технологія 1) мінімально необхідний функціональний профіль визначається: КА-2, ЦА-1, ЦО-1, ДВ-1, ДР-1, НР-2, НІ-2, НК-1, НО-1, НЦ-1, НТ-1;
- якщо WEB-сервер розміщується в оператора, а робочі станції на території власника системи електронного навчання, взаємодія яких з WEB-сервером здійснюється з використанням мереж,

передачі даних (Технологія 2), мінімально необхідний функціональний профіль визначається: КА-2, KB-1, ЦА-1, ЦО-1, ЦВ-1, ДВ-1, ДР-1, НР-2, НИ-2, НК-1, НО-1, НЦ-1, НТ-1, НВ-1 [3].

Політика безпеки інформації розробляється з урахуванням вимог безпеки до функцій архітектури складу і регламентом експлуатації захищених інформаційних ресурсів та систем. Технологія 1 відрізняється від Технології 2 способом передачі інформації від робочої станції до WEB- сервера, а саме наявністю у другому випадку незахищеного середовища, яке не контролюється, і додатковими вимогами щодо ідентифікації і автентифікації між комплексними засобами захисту робочої станції й комплексними засобами захисту WEB- серверу під час спроби розпочати обмін інформацією та забезпечення цілісності інформації при обміні.

Висновки і перспективи

Інформаційно-комунікаційні технології постійно розвиваються і нові версії платформ електронного навчання будуть мати нові можливості для удосконалення навчального процесу. Одним із завдань є захист інформації в системі контролю засвоєння знань і передачі навчального матеріалу. Для вирішення завдання в статті запропоновані технології, що дозволяють надати мінімально необхідний рівень послуг безпеки для забезпечення захисту інформації в системі електронного навчання.

Література

1. В.В. Домарев, С.О. Скворцов. Організація захисту інформації на об'єктах державної та підприємницької діяльності. Навч. посібник. – К.: Вид-во Європ. Ун.-ту, 2006. – С 85-86.
2. А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М.: „Филин”, 2003. 616с.
3. Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу. [електронний ресурс]. http://dstszi.kmu.gov.ua/dstszi/control/uk/publish/article?showHidden=1&art_id=101870&cat_id=89734&ctime=1344501089407

Інформація про авторів

Олександр Оксіук – Київський національний університет Тараса Шевченка, факультет інформаційних технологій, 03022, вул. Ломоносова, 81а, Київ, Україна; e-mail: oksiuk@ukr.net

Віра Вялкова – Київ, Київський національний університет Тараса Шевченка, факультет інформаційних технологій, 03022, вул. Ломоносова, 81а, Київ, Україна; e-mail: viravialkova@gmail.com

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД И ЗРЕЛОСТЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Игорь Осауленко

Аннотация: Проанализированы некоторые проблемы функционирования информационного общества. Обоснована целесообразность использования проектного подхода для оценки уровня его развития. Предложены мероприятия для повышения эффективности использования информации.

Ключевые слова: проектный подход, информационное общество, несиловое взаимодействие, распределенные проектно-ориентированные структуры.

Введение

Проблема построения и функционирования информационного общества в настоящее время рассматривается в различных аспектах. Среди них можно выделить производство новых знаний, открытость и публичность государственного аппарата, наличие цензуры в средствах массовой информации и влияние собственников на их редакционную политику, доступность Интернета и использование социальных сетей, защиту персональных данных и противодействие различным формам мошенничества с их использованием, манипулирование общественным сознанием, информационную безопасность государства. Вместе с тем, развитое информационное общество должно не только обладать определенными фильтрами для отсеивания заведомо неправдивых сообщений, но и аккумулировать различные идеи, циркулирующие в информационном пространстве, для последующего их воплощения в перспективных проектах.

Изложение основного материала

В современных условиях жизнеспособность практически любой социальной системы в значительной мере определяется ее способностью адекватно реагировать на трансформации окружающей среды. Фактически, речь идет о необходимости непрерывного управления изменениями, которые в большей мере касаются внутреннего содержания деятельности соответствующей системы, структуры и функций ее элементов, но могут предусматривать также формирование встречных воздействий на окружение.

Наиболее действенным механизмом реализации соответствующих изменений ныне признается методология проектного управления [Рач, 2010]. Использование проектного подхода предполагает проведение анализа существующих в той или иной сфере проблем, определение возможных путей их решения, планирование перспективных проектов, выявление всех заинтересованных сторон, формирование команды проекта, привлечение необходимых ресурсов. Кроме того, в ряде сфер получают всё большее распространение виртуальные проектные команды, участники которых физически могут разделяться тысячами километров, но эффективно взаимодействуют и обмениваются продуктами своей деятельности с помощью современных информационно-коммуникационных технологий. Развитие этой концепции предполагает создание совместных распределенных проектно-ориентированных структур с участием представителей органов государственной власти и самоуправления, промышленности и бизнеса, университетов и научно-исследовательских организаций.

Во время реализации проектов распределенными структурами, в которых зачастую отсутствует строгая иерархия, ключевую роль играет склонность задействованных сторон к достижению консенсуса относительно различных вопросов совместной деятельности. Для определения количественной оценки указанной характеристики в теории несилового взаимодействия используется понятие информационного расстояния, которое вычисляется на основе статистических данных, исходя из истории предыдущих взаимоотношений между соответствующими акторами [Тесля, 2010]. Соответственно, могут быть определены некоторые оптимальные соотношения частоты согласия/несогласия между участниками проектной команды.

В то же время, концепция информационного общества предполагает повышения уровня его самоорганизации. Одним из самых ярких примеров является деятельность волонтерских организаций, большинство из которых выросли из виртуальных сообществ. Вместе с тем, удельный вес участников

таких проектов среди общего числа пользователей Интернета и других информационно-коммуникационных технологий пока не очень высок. Исходя из этого, одной из важных перспективных задач является повышение активности соответствующих сегментов общества и использование имеющихся у них интеллектуальных, а некоторых случаях – и других видов ресурсов для реализации общественно значимых проектов.

Очевидно, одним из важнейших критериев зрелости информационного общества можно считать эффективность использования всей совокупности циркулирующей в нем информации. В нашем случае обобщенным критерием такой эффективности будет служить количество и качество реализованных проектов. Однако необходимо также предусмотреть определенные меры, которые позволили бы улучшить указанные показатели. Основываясь на положениях теории несилового взаимодействия, предположим, что для достижения большей эффективности следует предусмотреть определенные информационные послы для тех или иных целевых общественных групп.

Изложенные обстоятельства среди прочего свидетельствуют о необходимости перераспределения существующих и генерирования новых информационных потоков. При этом речь должна идти не столько о регулировании указанных процессов свыше, хотя возможно внесение необходимых изменений в соответствующие нормативные документы, сколько о дальнейшем развитии существующих форм самоорганизации, а также о более широком внедрении систем для обмена опытом и поиска партнеров по профессиональному, региональному и другим признакам. Соответствующие мероприятия позволят улучшить коммуникации и сократить информационное расстояние между субъектами взаимодействия. Также представляется целесообразным распространение знаний в сфере управления проектами при помощи организации дистанционных курсов, on-line тренингов и других прогрессивных форм обучения.

Выводы

Рассмотрены возможности и перспективы использования проектного подхода в информационном обществе. Показано влияние информационных взаимодействий на повышение уровня самоорганизации общественных структур.

На основе положений теории несилового взаимодействия и методологии проектного управления предложен критерий зрелости информационного общества и обоснован ряд мероприятий, направленных на его улучшение.

Библиография

- [Рач, 2010] В. А. Рач, О. В. Россошанська, О. М. Медведева. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку. „K.I.C”, Київ, 2010.
- [Тесля, 2010] Ю. Н. Тесля. Введение в информатику природы. „Маклаут”, Киев, 2010.

Информация об авторе

Игорь Осауленко – кандидат технических наук, доцент, Черкасский национальный университет им. Б. Хмельницкого, бульвар Т. Шевченко, 81, Черкассы-18031, Украина; e-mail: igrch@ukr.net

НЕСИЛОВОЕ ОБЩЕСТВО: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Юрий Тесля

Аннотация: Рассмотрены вопросы построения общества будущего. Показано, что традиционные взгляды на это общество, как общество постиндустриальное, информационное, следует дополнить пониманием того, что это должно быть несиловое общество. Несиловый характер которого будут обеспечивать ориентированные на позитивные мироощущения каждого человека информационные технологии и информационные взаимодействия.

Ключевые слова: информационные технологии, информационные взаимодействия, несиловое общество, теория несилового взаимодействия.

Введение

Информационное общество... Общество будущего. При рассмотрении вопросов функционирования такого общества говорят об информационных технологиях будущего, об информатизации общества, о том, что любые процессы в нем будут базироваться на информации. Но забывается другой, более важный вопрос. А какие взаимодействия будут в основе этого общества? Ведь история развития общества, это история войн, история силы. История постоянных уничтожений одной частью человеческого сообщества другой, отличающейся то ли физически, то ли территориально, то ли имеющей другую веру, другое отношение к происходящим событиям и процессам. Где конец силовому взаимодействию в обществе? Когда останутся только такие взаимодействия, которые несут радость жизни? Взаимодействия без применения силы. Когда наступит „царство небесное” на Земле?

Основной материал исследований

Создать продуктивные информационные технологии, обеспечить всех нужной, полной, своевременной информацией – не панацея от бед любого общества. И это еще не гарантирует мира в будущем. Старшее поколение помнит, что раньше новости по телевидению содержали 80% фактов, и 20% их оценки, формирующей отношение у зрителей к этим фактам. Сейчас любые новости – это 99% формирование у зрителей нужного отношения к происходящим событиям. А фактов, которых за этим „сформированным отношением”, уже и не видно. Необходимо не просто предоставлять информацию, необходимо предоставлять такую информацию и так, чтобы у человека, который ее получил, сформировалось нужное отношение к тому, о чем эта информация. Необходимо несиловым образом воздействовать на общество так, чтобы оно развивалось в мирную сторону, сторону гармонии и развития. И как нам этого не хватает в Украине сейчас!!!

Возникновение теории несилового взаимодействия может свидетельствовать о том, что наконец-то пришло время осознать, что если вся Природа базируется на несиловых (мягких) взаимодействиях, то почему в развитии человечества преобладает сила [1]? Но что этому мешает сейчас?

Базовым понятием теории несилового взаимодействия является понятие интроформации. Под интроформацией понимается внутренняя организация материальных образований, формирующая их отношение к действительности. Интроформация – это нечто, содержащееся в любом материальном образовании, обладающее свойством проявляться в поведении этого образования. Для неживых объектов поведение заключается в движении. Направление и скорость движения формируется внутренней организацией каждого материального образования, его интроформацией. Мерами интроформации является определенность (уверенность) и информированность (полнота информационного обеспечения). Именно информированность свидетельствует о мере воздействия на объект с целью сформировать у него некоторое поведение. Но не всегда множество воздействий гарантирует значительную определенность. Если воздействия определяют разные поведения материального образования, то суммарная определенность может быть и нулевой. Например, между Землей и Луной есть точка, в которой их сила притяжения равна. Определенность смещения любого объекта находящегося в этой точке к Земле или Луне будет равна нулю. При этом воздействие (информирование) и Земли и Луны не нулевое.

Теперь рассмотрим поведение человека. Множество проявлений интроформации – следствие отношения к источнику высказывания и к содержанию высказывания. Поэтому можно говорить о двух уровнях отношений при взаимодействии людей:

1. Отношение к источнику высказывания. Важно не что сказано, а кем сказано. Насколько человек „одинаков” с тем, кто что то говорит.
2. Отношение к содержанию высказывания. Важно, что говорится, не важно, кем.

В процессе взаимодействия каждый человек старается изменить то, что формирует проявления других людей – их интроформацию так, чтобы эти проявления соответствовали собственным целям жизнедеятельности. По аналогии с микроуровнем существуют люди „согласные” с истиной, выражаемой высказыванием другого человека (это отношение к проявлению). Или с другим человеком, чтобы он не высказывал (это отношение к человеку). Существуют не согласные. И так во всем и всегда. И вот такое переплетение отношений и формирует общество.

Чтобы сохранить согласие в обществе, отбросить возможность создания антагонизма, высказывания и действия должны устраивать (быть положительно восприняты) разные части общества. Поэтому любые действия не должны отвечать отношению к действительности лишь одной части общества. Необходимо постоянно заботиться о позитивных чувствах и эмоциях всех частей общества.

Теперь рассмотрим движущую силу несиловых взаимодействий в обществе – интересы его членов. Каждый в этом мире является единственной уникальной личностью. Каждый рождается, живет и умирает в одиночестве со своими мнениями, чувствами, эмоциями. Для каждого существуют лишь одно Я, и то, что влияет на это Я. Мысли – это реакция на влияние двух миров – внешнего (действительности) и внутреннего (виртуально сформированного нашей памятью). Время существует только в нашей памяти. Если бы не память, мы бы никогда не сумели выделить время из физического мира. Наши чувства зависят и от состояния других людей. Из теории несилового взаимодействия – мы одинаковы, разные или противоположные другим людям. И если кому-то из тех, кто почти одинаков со МНОЙ плохо, то и у МЕНЯ должны проявиться негативные эмоции или чувства, потому что Я – почти ОН. И Я этого не хочу. Если МНЕ плохо, от того, что таким одинаковым со МНОЙ людям плохо, то Я стараюсь так повлиять на среду, чтобы МНЕ не было плохо (пожалеть близкого по проявлениям МНЕ человека, помочь ему). Если МНЕ хорошо от того, что кому-то хорошо, то Я стараюсь доставить этому человеку радость, снова-таки, для того, чтобы МНЕ было хорошо.

Интересы Государства проявляются через интересы людей, которые находятся при власти. Влияние глобальных источников информации на общество колоссально. Каждое высказывание, действие, приводит к изменениям в отношении представителей разных частей общества друг к другу. Для владельцев таких источников информации должно быть табу на высказывание относительно оценки законности или незаконности тех или других действий. **Наибольший враг общества – это человек, который указывает на врага.** Ведь поиск врага – наилучший способ оправдать свои ошибки. Поиск врага – вот лейтмотив деятельности значительной части общества. А это создает условия для порождения противоположных отношений к действительности. А значит война. Потому что война – единственный способ устранить антагонизм.

Выводы и перспективы

Что нам нужно в обществе? Война (силовые взаимодействия), или мир (несиловые взаимодействия)? Ответ однозначен. Будущее человечества – за несиловыми взаимодействиями. Давайте это поймем. Ради нас, ради народа Украины. Вспомним слова профессора Преображенского (Михаил Булгаков, „Собачье сердце”) о том, что разруха начинается не в подъездах, и не на улицах. А в головах людей. Поэтому для решения наших проблем, в первую очередь, нужно думать не о том, что нас окружает, а о том, что есть в наших головах. Давайте изменять не окружающий мир, а в первую очередь себя, свое отношение к действительности, к жизни, к политике. Нельзя строить свою жизнь на том, чтобы позитивные чувства и эмоции получать оттого, что у кого-то они негативные. Мы все родились, чтобы быть счастливыми. Для этого нужно делать добро и не делать другим то, что мы не хотим, чтобы делали нам. Мы – разные. Но результатом несиловых взаимодействий является построение общего отношения к действительности. Нахождение Истины. В виде добра, согласия, радости в жизни! И это путь в информационное общество будущего, в **НЕСИЛОВОЕ ОБЩЕСТВО!!!**

Список литературы

1. Тесля Ю.Н. Введение в информатику Природы//Юрий Тесля// Киев: Кондор, 2010. – 256 с.

Информация об авторе

Юрий Тесля – Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, декан факультета информационных технологий, доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники, автор теории несилового взаимодействия, 03022, ул. Ломоносова, 81а, Киев, Украина; e-mail: teslya1958@ukr.net

THE PUZZLE OF THE FUTURE WEB: WHAT IS BEYOND SOCIAL NETWORKS?

Gennadiy Poryev

Abstract: Based on the briefly outlined evolutionary history of human-Internet interaction and using some parallels in how peer-to-peer networks came into existence and progressed, the author proposed the speculative vision of the future paradigm upon which the social networks will be built or evolves into.

Keywords: Internet, peer-to-peer networks, social networking.

Introduction

The materials hereinafter contain some severe simplifications and speculative predictions in order to envision all the trends and subtle motives that will shape the Internet of the future. Its age of maturity came with the user-centric paradigm of Web 2.0, which brought about the Internet to the edge of becoming a hive mind. Today, we are standing on this very edge and we are leaning further forward. The users are getting used to cloud computing, sudden onset of touch-able devices, smart houses and glasses, driverless cars, ever more miniature and powerful gadgets etc. All that wide spectrum of technologies, however, ultimately serves the users who are willing to spend ever more time in the Social Networks.

The Strategic Importance

The Social Networks are no longer a facet, an aspect, a side of the larger set of services in the Internet. It is now a heartbeat behind almost everything. The audience for Social Network struck billion and rising, and it will surely pass the numbers hardly reachable even for radio and television in their golden age. Governments use the Social Networks, and people are now hearing news from their leaders and repost them elsewhere instantly. The wars are being waged in the Social Networks, the crimes are being committed there, the investigations made, the lives are being lost, the relationships are being established, the hearts are being broken, the prayers and sermons are being delivered, the students are being taught there etc. It is hard to guess what everyday activity is NOT going on in the Social Networks, besides the physiological needs.

How exactly did we end up building the full-blown alternate reality and voluntarily submitting to its surrogates? The answer is complex but it might be simplified it to the following: it was made possible by the recent paradigm shift, introducing Internet-capable wearable and compact gadgets powerful enough to carry on full spectrum of Social Network interactions and able to support web technologies just as well as their desktop and laptop counterparts. Something weird is happening with this world as the IT businesses attain a planet-wide strategic importance. Imagine what turmoil would ensue if Google, Wikipedia or Facebook were turned off for a day?

The Problem

The general trend of Social Network's development is to ensure the stability, longevity, scalability and fault tolerance of the service demanded by the community. To provide that in a manner that takes care of one's digital freedom and rights to privacy it will have to lack the obvious single point of failure and control. In other words, the lack of the system is wide "shutdown" button. None of the modern Social Networks lacked such a button. The reasons for that are obvious — the amount of material and workforce resources, needed to design, implement, maintain and improve something on a scale of Facebook or Twitter, requires equally serious amounts of money, which makes each popular Social Network out there a private enterprise. Judging, whether it is good or not, is out of the scope of this discourse, as each possible approach has its specific drawbacks and advantages.

The Solution

Let us invoke some parallels. How peer-to-peer file sharing networks entered the Internet's everyday use? First, take a look at Napster. The infamous pioneer of file-sharing brought down by the lawsuit because back then no one really cared of network survivability and only a few people suspected the future importance of decentralization. The eDonkey2000 network shut down and its creators fined \$10M for mainly the same reasons, both legal and technical. Moral aspects of file-sharing aside, it was made possible by the architecture of the peer-to-peer networks of the period. The legacy of "client-server" architecture remains to this day, bringing the single

point of control and failure in most modern networked solutions. The peer-to-peer community, however, are quick learners and eager innovators. By the time of judicial attack on The Pirate Bay the file-sharing technology had leapt forward, eliminating the very need for a controlling infrastructure by various means, implementing fault-tolerance methods that will keep the network running even if significant amount of nodes are tracked and put down. The eDonkey network became much less dependent on the indexing servers, spawning Overnet and distributed servers. The Gnutella family networks were designed on the hub-leaf scheme without the central server at all. The Kademlia distributed hash table has since found many successful implementations in other peer-to-peer networking projects.

The Vision

Eventually, the Social Networks as a closed-source privately controlled enterprises with products and services will meet their alternatives, or even grow them out of themselves. At first, they will be clumsy and humble. First versions of Linux kernel were clumsy too and now we have only one seventh of all Internet web-servers not running it. There will be attempts to close them down, by lawsuits or otherwise. In order to survive, the core design principle of the architecture of the future Social Network must be that of peer-to-peer distributed fail-safe mutually interchangeable mesh nodes. This principle was battle-tested, has shown resilience and big promise, one can see it by checking how much of the worldwide Internet traffic is generated by BitTorrent, for instance. We are deliberately not delving into the technical details. We do not know what capabilities of the mobile, desktop, cloud and some not yet invented platforms will be demonstrated when the need arise. Today it might seem ridiculous to host a bunch of Full-HD fan-made movies over some prototype peer-to-peer network, because, unlike them, the mainstream ones handle that easily. But then Torrent-TV-like services are only emerging now and the dialup modems declined only a decade ago.

The designers of this new Social Network will be able to draw on what are best sides of today's solutions — the security of the BitCoin, the reliability of the Skype, the performance of the BitTorrent and so on. The wide adoption of IPv6 will help solve connectivity issues caused today by IP address space depletion and crutches like NAT and VPN. Moreover, it is not even necessary to build a separate network from scratch on a dedicated distributed platform. Such an initiative will be met with distrust and suspicion among many users, intimidated with "another account" syndrome, unclear audience and at first unnoticeable technical advantages on a user interaction level.

It is possible that pioneering solution will initially appear as a dedicated layer over existing social networks, utilizing their credential management, social graphs and profiles, and at the same time transparently provide users with communication, storage and sharing services out of control of the underlying system's operators.

We imagine this new yet unborn child of Information Age as not only another "network over a network" but as of the biggest paradigm shift, making the Social Networks not the alternate reality to escape to but the instrument to shape the mankind and its future into the first true distributed digital self-governing society.

Authors' Information

Gennadiy Poryev – IIS ITF KNU Assoc. prof., Ph.D, D.Sc., Vasilkovska 2 apt:112, Kiev, Ukraine;
e-mail: core@barvinok.net

TABLE OF CONTENT IJ ITK VOL.8 NO.:1

Прямая задача синтеза адаптивных логических сетей	
Владимир Опанасенко, Сергей Крывый	3
Многокритериальная оценка проектов космической деятельности	
Альберт Воронин	14
Комплексный подход к исследованию фрактальных временных рядов	
Людмила Кириченко, Лариса Чалая	22
Lossless-метод сжатия томографических данных	
Сергей Удовенко, Анатолий Шамраев, Елена Шамраева	29
Хронологическое распределение рукописей выставки „Сияние Византии” (София, 22-27 августа 2011 г.)	
Йордан Табов, Галина Панайотова	33
Main Objectives of the TEMPUS Joint Project Curricula Development "ECOMMIS"	
Arnold Sterenharz.....	40
Tempus Project Ecommis роль Electronic Business Office в инновационном развитии потенциала высшего учебного заведения	
Михайлова М.В., Ваулина К.В., Белькова Е.А., Деркачева М.С.	43
Оценка степени готовности Украины к развитию информационного общества	
Наталия Меджибовская.....	50
Individual Educational Direction as the Main Educational Tool in the Information Society	
Vladimir Dik, Arkadiy Urintsov, Irina Pavlekovskaya.....	70
Research into Knowledge Communication within the Academic Environment	
Natalia Dneprovskaya, Irina Koretskaya, Vladimir Dik.....	78
Specificity of Using Patent Information in Developing Information Society in Russia	
Natalia Kameneva, Sergey Lebedev, Arkadiy Urinstov	88

TABLE OF CONTENT IJ ITK VOL.8 NO.:2

Классификатор для статического обнаружения компьютерных вирусов, основанный на машинном обучении	
Евгений Путин, Адилъ Тимофеев	103
Программная система для решения задачи синтеза Synthesis 1.0	
Alexander Dokukin.....	113
Информационная поддержка подготовки проектов управленческих решений по организационной деятельности	
Нина Баканова	119
Психологический подход к извлечению знаний в процессе человеко-компьютерного взаимодействия с системой электронного документооборота	
Арсений Баканов.....	124

Двухуровневый генетический алгоритм реконфигурации программируемых логических интегральных схем Алексей Городилов	131
Особенности построения современной беспроводной корпоративной сети Юрий Лисецкий, Наталья Каревина	141
Dependence of Information and Telecommunication Technology Development on Economic Indicators Galina Gayvoronska, Illia Ganytskyi, Petr Yatsuk.....	147
Метод обеспечения структурной живучести телекоммуникационной сети Нина Князева.....	152
Распознавание объектов с использованием критерия на основе векторной меры близости образов в пространстве ошибок Петр Четырбок	167
Обеспечение безопасности использования баз данных в условиях чрезвычайных ситуаций Александр Кузёмин, Алексей Василенко	173
Определение интервала эффективности параметров процедуры вычисления границы пропускной способности пакетного коммутатора Ташо Ташев, Арсений Баканов, Радостина Ташева	188
<i>In memoriam</i> : Адиль Васильевич Тимофеев	197

TABLE OF CONTENT IJ ITK VOL.8 NO.:3

Development of the Approach to Formalization of Vector's Indicators of Sustainable Development Vladimir Pankratov.....	203
Time Management Based on Two-Machine Flowshop Scheduling with Uncertain Job Processing Times Yuri Sotskov, Natalja Matsveichuk, Andrei Kasiankou, Frank Werner.....	212
Direct and Dual Problem of Investment Portfolio Optimization under Uncertainty Yuri Zaychenko, Inna Sydoruk.....	225
Some Approaches to the Development of Analytical Model for the Research of the Telecommunication Technologies' Development Process Galina Gayvoronska, Petr Yatsuk.....	243
Didactic Designing of Resource Support for Training Environment Elena Vakhtina, Alexander Vostrukhin.....	255
SMPR Training-Methodological System for Support the Training Courses on Decision-Making Theory Oleksii Voloshyn, Daniil Kovaliov.....	264
Knowledge Demonstration and Assessment System "Cyber1" Tea Munjishvili, Zurab Munjishvili	271
Stress Detection Using Multiple Bio-Signals Wael Khalifa, Kenneth Revett, Mohamed I. Roushdy, Abdel-Badeeh M. Salem	280
Gaussian De-Noising Techniques in Spatial Domain for Gray Scale Medical Images Nora Youssef, Abeer M.Mahmoud, El-Sayed M.El-Horbaty	290

TABLE OF CONTENT IJ ITK VOL.8 NO.:4

OntoArM - a System for Storing Ontologies by Natural Language Addressing Krassimira Ivanova	303
Прогнозирование риска банкротства корпораций в условиях неопределенности с использованием нечетких нейронных сетей Ови Нафас Агаи аг Гамиш, Юрий Зайченко	313
Хронологическое распределение информации из османских архивов в свете географических карт 1580-1700 гг.: кризис Турции в конце xvi – первой половины xvii в. Йордан Табов, Галина Панайотова	325
A Model for Performance Analysis of Multicast Routing Protocols Irma Aslanishvili	348
Инвариантные задачи онтологических систем Александр Стрижак	356
About: First International Conference "Information Technologies and Interactions" (IT&I)	361
Наукометрія в google scholar у розрізі журналу „управління розвитком складних систем” С.Д. Бушуєв, В.Д. Гогунський, А.О. Білощичкий	362
Мультиагентна технологія підтримки процесів прийняття рішень керівником підприємства в умовах конкуренції Олексій Волошин, Богдан Мисник, Віталій Снитюк	365
Розробка експертної системи прогнозування вимог користувачів до телекомунікаційної мережі Галина Гайворонська, Олег Домаскін, Світлана Сахарова	369
Моделі класів інформаційних представлень Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Катаєв Д.С.	374
Модель и метод несилового улучшения качества проекта Виктория Концевич	376
Информационное взаимодействие в строительных холдингах Виктор Юрьевич Котетунов	378
Інформаційні технології – як засіб несилового впливу під час підготовки та проведення бойових дій Микола Кубявка, Любов Кубявка, Антон Миколенко	380
Моделирование активности заинтересованных сторон в проекте методами несилового взаимодействия в нечеткой постановке Елена Медведева	383

Применение UICS-методологии при разработке новых информационных технологий	
Валентин Рач	385
Безпека інформації в системі електронно навчання	
Олександр Оксіюк, Віра Вялькова	387
Проектный подход и зрелость информационного общества	
Игорь Осауленко	389
Несиловое общество: информационные технологии и взаимодействия	
Юрий Тесля	392
The Puzzle of The Future Web: What is Beyond Social Networks?	
Gennadiy Poryev	394
Table of content IJ ITK Vol.8 No.:1	397
Table of content IJ ITK Vol.8 No.:2	397
Table of content IJ ITK Vol.8 No.:3	398
Table of content IJ ITK Vol.8 No.:4	399