

Information technology Applications

APLIKÁCIE informačných technológií

1 2014

Information technology Applications / APLIKÁCIE informačných technológií 1-2014



www.eurokodex.sk

ISSN 1338-6468





Občianske združenie VZDELÁVANIE-VEDA-VÝSKUM
Civil Association EDUCATION-SCIENCE-RESEARCH
Некоммерческая организация ОБРАЗОВАНИЕ-НАУКА-ИССЛЕДОВАНИЕ
Andrusovova 5, 851 01 Bratislava, Slovakia
www.v-v-v.sk



Published with support from Stephan Verbovec Foundation

Information Technology Applications / International Scientific Journal – 1/2014

Príspevky v časopise sú recenzované, neprechádzajú jazykovou redakciou.

Contributions in the journal have been reviewed but not edited.

Názov časopisu (Journal Title)

Aplikácie informačných technológií
Information Technology Applications

Šéfredaktor (Editor in chief)

doc. Ing. Martin Šperka, PhD. *Faculty of Informatics, Paneuropean University in Bratislava*

Výkonný redaktor (Executive editor)

Ing. Michal Grell, PhD. *Civil Association EDUCATION-SCIENCE-RESEARCH in Bratislava*

Redakčná rada (Editorial Board)

prof. Mikhail A. Basarab, DSc., *Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation*
prof. Ing. Ivan Brezina, CSc., *Faculty of Economic Informatics, The University of Economics in Bratislava*
Dr. Silvester Czanner, PhD., *Mathematics and Digital Technology, Manchester Metropolitan University, United Kingdom*
Dr. prof. Buchaev Yakhua Gamidovich, *Dagestan State Institute of National Economy (DGINH), Russian Federation*
doc. RNDr. Andrej Ferko, PhD., *Faculty of Mathematics Physics and Informatics, Comenius University in Bratislava*
doc. Ing. Beáta Gavurová, PhD. MBA, *Faculty of Economics, The Technical University of Košice*
doc. Ing. Ladislav Hudec, CSc., *Faculty of Informatics and Information Technologies, Slovak University of Technology in Bratislava*
prof. RNDr. Jozef Kelemen, DrSc., *Faculty of Philosophy and Science, Silasian University in Opava*
Dr. Ing. Jaroslav Kultán, PhD., *Faculty of Economic Informatics, The University of Economics in Bratislava*
prof. V.I. Kolesnikov, *Russian Academy of Science, Russian Federation*
Ing. Eva Mihaliková, PhD., *Faculty of Public Administration, Pavol Jozef Šafárik University in Košice*
doc. RNDr. Eugen Ružický, PhD., *Faculty of Informatics, Paneuropean University in Bratislava*
doc. RNDr. Frank Schindler, PhD., *Faculty of Informatics, Paneuropean University in Bratislava*
doc. Ing. Anna Čepelová, PhD., *Faculty of Public Administration, Pavol Jozef Šafárik University in Košice*
prof. Ing. Jiří Voříšek, CSc., *Faculty of Informatics and Statistics, University of Economics in Prague*
prof. Vladimir Zuev, *Institute for Social and Human Knowledge, Kazan, Russian Federation*
prof. Genadij Chirko, *Institute for Social and Human Knowledge, Kazan, Russian Federation*

Adresa redakcie (Address of the editorial office)

Civil Association
EDUCATION-SCIENCE-RESEARCH
Andrusovova 5
851 01 Bratislava
Slovakia
vzv.esr@gmail.com

Časopis vychádza dvakrát do roka.

The journal is published twice times a year.

Časopis je recenzovaný, číslo 1/ročník III.

The Magazine is reviewed, volume 1/III.

Predplatné (Subscription)

Objednávky predplatného prijíma redakcia. Cena predplatného je 20 EUR na rok. Jednotlivé čísla možno objednať do vyčerpania zásob (cena 15 EUR za kus). Subscription orders must be sent to the Editorial office. The price is 20 EUR a year. It is possible to order older issues only until present supplies are exhausted (15 EUR an issue).

Vydáva (Published by)

Pan-European University, Tomášiková 20, 821 02 Bratislava, Slovakia,
IČO: 36077429 in collaboration with the Civil Association EDUCATION-SCIENCE-RESEARCH, Andrusovova 5, 851 01 Bratislava, Slovakia, IČO: 42255180

Výroba (Production)

EUROKÓDEX s.r.o. (www.eurokodex.sk)

Tlač (Print)

Polygrafické centrum, Tomášiková 26, 821 01 Bratislava



Počet výtlačkov (Number of copies): 100 pieces, ISSN: 1338-6468 (print version), EAN 9771338646000 41,

Evidenčné číslo (Registration No.): EV 4528/12

Elektronická verzia časopisu (Electronic version of Journal): <http://www.v-v-v.sk>

Zadané do tlače (Delivered to the press): July 2014

Obsah/Contents

Predslov / Editorial

Vedecké články/Research papers

- ▶ ***IT&CI ASSISTANCE GAIN HIGH KNOWLEDGE IN ECONOMICS*** 3
Ladislav Andrášik
- ▶ ***MODEL FOR MANAGEMENT OF BUSINESS INFORMATICS*** 21
Jiří Voříšek, Jan Pour
- ▶ ***EGOVERNMENT AND PROCESS DRIVEN PUBLIC ADMINISTRATION*** 33
Václav Řepa
- ▶ ***NEW CHALLENGES IN MANAGERS' EDUCATION*** 44
Libuša Révészová
- ▶ ***ENTERPRISE ARCHITECTURE IN THE CONTEXT OF STRATEGIC MANAGEMENT*** .. 63
Vladimír Selčan, Alena Buchalceková
- ▶ ***BLUEPRINT OF APPLICATION ARCHITECTURE REFERENCE MODEL
- EXTENDED AND UPDATED VIEW*** 76
Pavel Hrabě
- ▶ ***IT SERVICE MANAGEMENT: CUSTOMER PERSPECTIVE*** 94
Filip Vencovský
- ▶ ***SOFTWARE AND ALGORITHMS PARALLELIZATION*** 110
Atilio Gameiro, Peter Farkaš, Tomáš Páleník, Ján Doboš, Markus Rupp

Informácie/Information

- ▶ ***Česká společnost pro systémovou integraci/ Czech Society for Systems Integration*** 117
- ▶ ***Recenzenti medzinárodného vedeckého časopisu v roku 2013/Reviewers
of international scientific journal in the year of 2013*** 118
- ▶ ***Pokyny pre autorov/Instructions for authors*** 119

Predslov / Editorial

Dear readers,

By releasing the first issue of the year 2014 we are opening the third volume of our international scientific journal. At this opportunity we would like to thank all the authors and reviewers who have helped to get started high quality of the contributions which we continue to maintain.

We strive progressively to register Information Technology Applications magazine into the indexed databases thereby increasing its attractiveness for publishing high-class and actual scientific articles.

Even now, in this issue, the quality of written word is given high thanks to the contributions of L. Andrášik, J. Voříšek and J. Pour. Their articles are focused on the Computer Simulation of Economy based on Knowledge and the Model of Business Informatics Management.

No less interesting is the Reference Model Problem from the field of Application Architecture in enterprises (or businesses) and public administration, the use of informatic literacy mainly in the field of enterprise-, organization- and process management, IT Service Management and Business Architecture in the context of strategic management which is presented in the contributions of P. Hrabě, L. Révészová, F. Vencovský, A. Buchalcevcová and V. Selčan.

Especially we are pleased prestigious expert V. Řepa have had an interest in an article published in one of our previous magazine's volumes. That impulse made him write the article eGovernment and Process Management in Public Administration.

We expect the readers can find new impulses for their own research in the contribution of Algorithm Parallelization from T. Páleník et al. which presents the results of international projects solutions in cooperation of offices in Portugal and Austria.

At the close of this issue we suggest to pay attention to the information of Czech Society for Systems Integration which support the activities focused on the informatics in private and public sector.

Dear readers,

We wish you a creative experience during reading the articles in our scientific magazine and we hope that we stay stick to our magazine in future.

Martin Šperka
Editor-in-chief



IT&CI assistance gain high knowledge in economics

Ladislav Andrášik

Abstract:

In a global knowledge-based society, there are several complex phenomena causing difficulties in deeper understanding only by using conventional approaches. Such difficulties are evident in imagination upon the case of complex economic processes too. In fact, the human mind, generally, in its effort to understand other human beings and their actions in complex environment is limited. For many people several economic complexities are simply speaking unfathomable. However, these situations are basing problems also in scientific economic community, which is resulting in lacking useably theory of contemporary development. It is worse, that such none and misunderstand complexities harms the quality of economic activity in wide sense because of false economic consciences at all. Among others, there are several myths, parables and sorry to say some Trojan horses in wide economic reasoning. Naturally, in those situations there should be by economists consequently analysing new phenomena, need to building appropriate theories and disseminating them to wide community. Fortunately, new results in developing scientific community of cognitive sciences and first of all with progressing in IT&CI and achieved advances in applied informatics and computational intelligence there are arising several new opportunities for a deeper dialogue with mental models and theories in the class of social sciences and mainly in the branch of economic sciences. That “three-body synthesis” - integration of cognitive sciences with informatics and economics to one coworking entirety (crossbreed reasoning) create great promise for solving complex phenomena and secrets of contemporary crises in global knowledge based economy. The actual manner in economics related to the creation of virtual laboratories positioned by built-in formalised mental models and to realisation of simulation experimentation with such creations. For those virtual devices, the author uses only in the working form the name “Economic Softbot Population”, in short EcoSoP. He again similarly calls such single pieces of equipment in appropriate software by a working term “CI economics creatures” or shortly “economics softbots” and/or “economic myslits”. He refers to the dialogue with such softbots as (mutual and/or two-way) storytelling, i.e. telling a story with an active assistance of softbots not only in the form of conventional (predominantly verbal) stories but with parallel running experiments, too. The goal of this essay is to deal with the population inhabited by various simple economic softbots and realisation of several small stories with the assistance of appropriate (ready-to-use) software as practically examined in education and/or for other purposes. The topic of the essay belongs to the class of emergent research/education/learning technologies. Their innovative power is in the dominance of constructive upon instructive approaches and based on holistic qualitative perception of the various complexities.

Key words

Analogical reasoning, cellular and percolation theories/automaton, CI assisted reasoning/learning, complex system, computer simulation (experimentation), cognitive sciences, crossbreed

knowledge processing, direct/circumlocutory connections/interactions, emergency, genetic algorithm, hybrid (human-softbot) networks, MAS, meta-analysis, myslits, neural networks, softbots, stigmergy, syntropy, three-body synthesis

ACM Computing Classification System

F.2, F.4.1, G.1.2, G.1.5, I.2, I.3.5, J.1, J.4, J.6, K.6

▀ Introduction

In a global knowledge-based society, there are coming up several complex phenomena and stories causing various difficulties in deeper understanding only by conventional approaches. Such difficulties are evident in the case of complex economic processes. Because of global knowledge-based economy is in permanent evolution in the form of double directed adaptation going temporarily to emerging qualitative successions the former stage of economic knowledge becoming obsolete. That obsolescence is not the result only of knowledge entropy but maybe dominantly is of some outstanding debt of economic research and common economic reasoning. In other word, economics has lost its ability to understand evolving objective reality which exposing existing knowledge to, as it were, secondary entropy. However, for “normal” economic life it is indispensable not entropic economics and common economic reasoning one, but is need to introduce syntropic¹⁾ economic science. This advanced form of economics has capability to inhibit entropy and allows coming excitants in the form of new knowledge into economic community. Those inhibitions – exhibitions process in economic reasoning robustly support the assistance of softbots and myslits. However, in common situations there are the needs for syntropic economic knowledge as the core of collective economic intelligence. That not only with explication of term economic science and/or economics there are problems with its vagueness, similar difficulties exists with term economic knowledge. Actually, the contemporary reality show the so called “main stream economics” is strongly entropic system of thinking. We are focusing attention to those problems in Part one of this essay. Fortunately, owing to the progress in IT, achieved advances in applied informatics and computational intelligence, and in cognitive sciences there arise several new opportunities for building virtual laboratories and by their assistance realise deeper dialogue with mental models and theories in the class of social sciences and mainly in the branch of economic sciences. Further strengthening of the quality and efficiency of investigation and learning process may promoted the neat using advanced result reached in the branches of cognitive sciences. However, achieving such deep level understanding by means those emergent technologies is not an easy task. There is necessitating serious and long-time preparatory activities in those integral scientific environments for achieving appropriate skills enabling to investigate and study such an advanced mode. In this relation, the economists and students of economics are again in a fortunate position thanks to the results achieved by scholars and software engineers working in the area of applied Computational Intelligence (CI). It has to note that from the point of view of economists and students of economics all such products one may generally perceived as software that is without commitment to differentiate among variety of CI products from the point of view of CI profession. Unfortunately, with these differences there may arise some misunderstandings between those two communities in general but more in the appropriate use of terms. Therefore, we pay some attention to clear up the matter of differences. Actually, the economists are staying in more simple, not a very exact platform, when they explaining particular new terms, in comparison with the platform using Applied Informatics (AI) and CI, than legitimate specialists of informatics regarded in more narrow sense. Naturally, the users in economic research and education tend to use more pragmatic and utilitarian approaches without analyzing a special character of those devices, methods and tools. We

1) We generally prefer the term *syntropy* against *negentropy* not only in our present essay. The last is naturally belongs to *physics* and *chemistry*, for social sciences is more appropriate the former one.

are partly in consensus with those approaches and handling with terms as softbot²⁾, CI products, and software more freely, that is as with devices directly serving results in investigation/learning. Accordingly, we have in mind typically something such as partially software-like assistant in research, education and individual learning in this essay. In another word, that *virtual assistant* is working under suitable computer software. In this sense, the term softbot we use to describe certain software or routine device able to realize some simple intelligence-required tasks better or faster than learning subject does. On the other hand, the creation named *myslit* is able realising more exacting intellectual tasks because of its self-creative potency to find convenient approach for solving. To tell that in common language, the softbots are able solving tasks based on before prepared routines³⁾. However, the *myslit* above that may self-create simple routines in the process of solving the task. The important constituent of economic softbot/*myslit* is its ability to create/produce virtual stories not only in a classical and/or conventional mode of storytelling but also as it contains several enriched parts in the form of running qualitative/quantitative and/or econometric experiments. We are focusing attentions for example to using product and serves existing in so-called ACE [1] (Agent-Based Computational Economics) and AE [28],[29],[36] (Artificial Economics) area. The more important character of those potentials is various possibilities for communication with the entirety of softbots population and/or with carefully chosen partial compilation of suitable softbots. The attribute “economic” in front of the word “softbot” may have a very rich content from the point of view of nominally chosen mental model. That comprehensive problem of economic mental models in the role of filling charge of softbots is the theme of Part two of this paper. In Part three, we show simple built economic softbots and in Part four, we are discussing problems connected with building and using computational stories for “ad hoc” talking between two different subjects, i.e. between human individual and computational creature.

1 *Economic Knowledge: The Entirety of Exosomatic Petrified Stocks and the Living Network of Endosomatic Intellectual Entities*

What is wrong with Economics notably in “Main stream” and why? Is that the question?

The community of economists are facing increasingly sharp attacks counter Economics and notably towards the so-called *Mainstream Economics* at present times. These phenomena are particularly understandable at least for two serious reasons: first, that is the unremitting tendencies to chaos and/or crises in national economies and global economy too; the second but parallel is the progressing global knowledge-based society with the world economy. Despite this hesitating consensus, it has clearly asserted that in general, those attacks directed against are not clearly defined subject. Actually, the target of attacks is at least two-legged object: the first is really the area of concrete state of economic reasoning and in more narrow sense the Economics, but the second is its derivative product, that is economic politics, the authentic political decisions, and its realisation in objective economy. The majority of motive of attacks laid in second mention objects. However, that not mean none ground for innocence of Economic and wide economic consciousness. Despite of mentioned two-legged character of the object of attacks we are focusing our attention exclusively only on economic consciousness, theories, mental models and Economics as branch of science. The economic policy and its results are verily itself catastrophe but our concern not going in that direction. Consequently, our endeavour is oriented to the field of economic imag-

2) The term “softbot” and/or “myslit” too, in these cases have the power implicitly to perform certain action. On the other hand, the term softbot, as semi-explicit performative is some agent not only able to perform certain actions but directly fulfils them, so it is in the half way between implicit to explicit performativity.

3) From the point of view of method of building and/or of architecture, the softbot as simple creature may be mastering from up to down, but in *myslit* creation process have to using methods from bottom to up, for example by the assistance of method and tools from area of MAS (Multi Agent System), ANN [11] (Artificial Neural Networks), etc.

ination/reasoning, economic mental models, theories, or Economics as codified knowledge and to economic reasoning as a whole shared in society.

Concerns about part of general attack directed on economics the misunderstanding have multi component character. The major reason of wrong interpretation is rest in the confusion of *positive* and *normative* functions of Economics and in imputing sins of politicians and of economic policy makers instead of them to Economics. In such confound sense; the Economics is obliged to take on, as it was executive responsibility for happenings in real economic life. However actually, Economics is responsible, in fulfilling its positive function, for the quality of economic reasoning. In its second function, i.e. fulfilling its normative function Economics may (is not directly responsible) serve, not obligatory, as theoretical foundations for economic policy. On the other hand, evenly in those associations Economics is not without blame and in other cases certainly, too. Economics as a whole or namely the Mainstream dominantly uses simplified *constructive approaches* to create mental models upon parts of objective economic reality on the basis of a few or in better cases on a wider group of observed facts but with the great inputs of subjective ideas imaginations (first line creators).

The worse thing is that the economists in the second line (narrators or verbal storytellers, teachers, etc.) achieve these defectively idealized results predominantly by instructive methods. In other cases, such mental models and/or their population (ideology, theory) often submitted as the “dinkum oil” for direct accrediting by recipients. Continuation of awful activities of different self-invited economists is malformation impact on wide economic consciousness of society via misunderstand economic theories. In these connections, it is very unhappy thing that economic science up to our time yet not has unit character. Nobody knows what the very object of economic science is. Actually, in the class of socio-economic sciences there is very narrow space for the verification in live objective reality. Some of it is possible only ex post. Nevertheless, this limitation is not establishing title to resign commitment of validation. One way is “validation” by “experimentation” in owns mind of recipient subjects and the other, more developed and helpful, is special examination by softbot assistants in virtual laboratories.

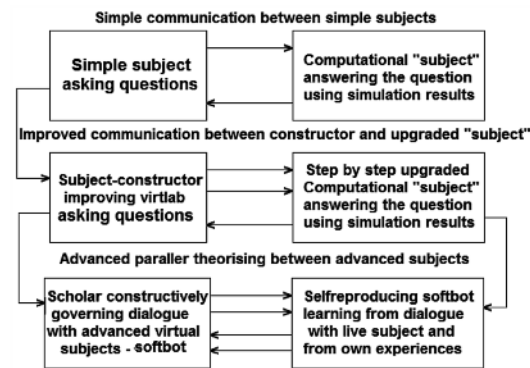


Fig. 1 Spontaneously evolving advanced story in human/software environment

Going out from earlier conclusions there emerging enough to answer difficult question – what is economic knowledge mean in contemporary complex situation? Alternatively, seeing it in another facet – what is the very subject of Economics, and what presents a wide economic reasoning in society? It looks for the first sight that widespread economic knowledge is some pell-mell product of both regular scientific research and hereby emerging as spontaneous creations of everyday human activities, something such as “people’s daedal and/or folk creativity”, created similarly as folk proverb, myths, roundelays etc. However, in our opinion, the great impact on turbulent evolution of broad economic thinking has delivery time lag in creation scientific answers on new

phenomena emerging in contemporary knowledge based society and the misinterpretation of former “holily truths” of mainstream economics. Unfortunately, maybe there is no one universally accepted answer to the question about very objects of economic science, also in today, as we noted beforehand. According of classics of 19th century, namely according to J. S. Mill, the object of economics (in earlier time *political economy*) is that sphere of man’s action that is involved in the pursuit of wealth. However, in thirties years of last century Lionel Robbins replaced this definition of economic sciences in his famous book *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science* [30] by asserting that, “Economics is the science which studies human behaviour as a rela-

tionship between given ends and scarce means which have alternative uses”, p.16. On the contrary, of those meanings, Carl Marx focuses explication of the object of economic investigation namely on economy as social phenomena. He emphasizes that behind relations between things, economic science should try to discover the specific relations between human beings that they cover. Actually, the object called economy is collective phenomena in the large population of people as a whole. That is, from *synergetics* point of view, these phenomena cannot understandable only on the base of summarized behaviour of single performers. Behind every single player in economy, there stands authentic complex environment that forms his/her decisions and performance. Maybe, in every respect naturally, one can close up that major part of that environment creates by nominal subject appropriate part of the upper declared broad economic consciousness. However, that acquiring endosomatic knowledge from such broad offer is not simple process and much more difficult is its using in decision and real acts. That is the reason that the evolution of *collective economic intelligence* is such painful process.

When we are imaging about general economic knowledge in contemporary society it have to get into account the unprecedented innovative impact of IT, product and services of AI, CI and broad offer of specialized software including new web product and services. That is, at present we can differentiate among such entities: - stock of codified economic knowledge printed on conventional media (exosomatic knowledge), - individual endosomatic knowledge of single person and/or group of person in suddenly evaporating form and in highest level - network of endosomatic knowledge imprinted into live software entity with coworking virtual subjects that is in electronic form. In this sense, the petrified exosomatic knowledge is only potential economic force. Only if such knowledge fully adopts somebody for him/her it becoming of real forces to command and control the economic processes in his/her bounded environment. Collective economic intelligence, that is shared intelligence of whole members based on physically (by electronic means assisted and realised) based social networks that is on virtual intelligent devices in Internet only can serve to increasing the competitive ability of nominal group, community and/or national society in contemporary complex and turbulent world.

2 The Family of Introductory Mental Models in Economics and their Role in Advanced Imagination

Despite of predominated inadequacies of contemporary economic reasoning declared in upper part of essay, that we are staying in the following platform. For understanding complex economic processes in contemporary global knowledge based society, it is as a *first step*, indispensable masterfully handling with a wide family of primordial models belonging to the class of economic science, at least to the branch of General Economics. That namely serves as alphabet ground for simple economic imagination. The *second important step* in the context of the purpose of this essay is, however, the higher-level skill in dealing with formal mathematical methods and tools. In addition, the *third step* as most important prerequisite for successful solving complex problems and percolating to the deepest roots of contemporary economic puzzles is the competence and high-level skill for self-evident use of advanced devices, tools, approaches, routines and methods from the area of IC-born products. That is, having the skill to command with them for gaining ability to create virtual metaphors upon conventional mental models and theories. These three steps are obligatory forward ordering process. It is necessary to start compulsory from the subjugation of the whole contain of the family of primordial mental models of General Economics. In the area of General Economics, there are collections of typical mental models in two divisions: i.e. the area of verbal and/or conventional of Microeconomic and of Macroeconomic mental models. Only as some examples, we are taking a small group of such and little more complex mental models:

1. *Relation between and among psychologically different, socio-economic groups:*
 - *Competition*
 - *Conflicts in different settings of aggression*

- Symbiosis
 - Cooperation and Collaboration
 - Commensalisms
 - Parasitism (Racketeering) and Parasitoisms (Tunnelling, Asset stripping), and other black and/or shadow economic activities and so on
 - Dynamic (cobweb) game between producers and consumers in different type of markets
2. Further noticeable socio-economic topics constructed as mental models (used in textbooks, and/or in/of wider purposes):
- Trade-Off possibility frontiers
 - Opportunity cost
 - Monopoly, Duopoly and Oligopoly
 - Cyclical economic and social growth
 - Competitive scarcity
 - Inconsistencies in resource depletion
 - Renewable resources
3. Miscellaneous problems
- Preferences (social, economic and others)
 - Conflicts between religion groups, communities
 - Conflicts between ethnics, races, and so on
4. Evolution (that is development with emergent qualitative changes) of socioeconomic network

The higher stage is the advanced mental models coming near to complexities and turbulences of contemporary national, integrative and naturally to global economic processes too. However, our enthusiasm in that respect is not as high in this essay.

3 Possible Example of Using Primitive Model of Abstract Competitive Market

Let us exhibit as a simple example the single (free-competitive) market with one homogenous good. In long time in textbooks, that case is set free in the form of cobweb model or theorem introduced by Mordecai Ezekiel before World War II [18]. May be that is the simplest occurrence suitable for realisation as softbot. Even it can be easily realised in Excel. Widespread spontaneous thoughts (fabula) on happenings in such market are that a recorded real market price is an independent signal for both populations of actors, i.e. for suppliers (producers) so as for demanders (consumers). If the price level is increasing, from the point of view of suppliers, it is a signal to bring more goods on the market and for demanders the opposite behaviour is right, i.e. the customers are buying less. It is vice versa if the price is diminishing. On those verbal propositions, demand and supply functions of the price of the good works with the consideration that price adjustment equation depends on the price observed in the former period (or former step of iteration) and on the difference between demand and supply. The formalism is as follows

$$\begin{aligned} D_t &= a - bp_t \\ S_t &= -c + dp_{t-1} \\ D_t - S_t &= 0, \end{aligned} \tag{1}$$

where the third equation is the requirement of the so called market clearing the result of which is synonymy of market equilibrium. After substituting the first and second equations to third and considering $D - S \neq 0$ we can receive the difference equation for evolving price

$$\begin{aligned} p_{t+1} &= p_t + (a - bp_t) - (-c + dp_t) = \\ &= a + c + (1 - b - d)p_t. \end{aligned} \tag{2}$$

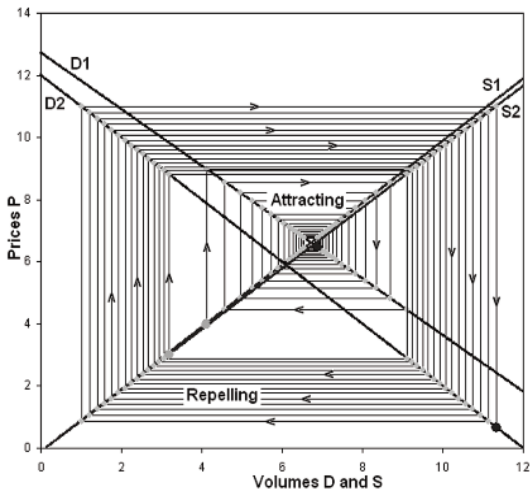


Fig. 2 Mutual position and slopes of two pair of curves is leading to E^* from every level of Price P or diverging

Equation (2) is implicitly performative and as such it is after setting it to algorithm (and/or routine) of virtual laboratory too, in this case we built it in Excel. Equation (2) turns into an explicit performative only after pushing the button of softbot “Run”. Therefore, in this sense the economic softbot as explicit performative is a functional constructive entirety of association of difference equation (2) transformed into appropriate routine and activated by pushing the button “Run”. For more obvious understanding of the behaviour in the market described by (2) it is familiar with the majority of other disciplines of science to plot a graph. Naturally, the softbot intellectual outcome is simply execution of computation and plotting the graph, but it can do it more quickly and accomplishedly than any skilful man can.

From snapshots in fig. 2 – 3 it can be also intuitively clear that with linear graph of Demand and Supply functions there can be only

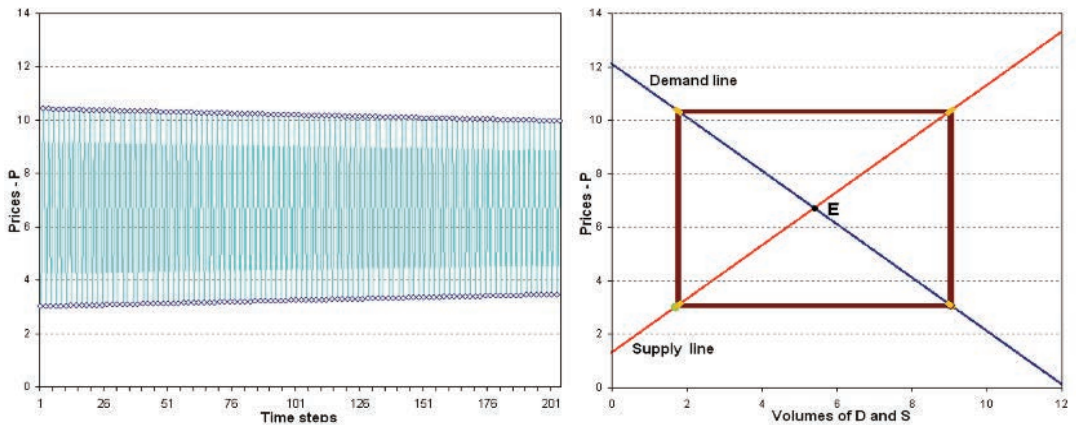


Fig. 3 Mutual position and slopes of demand and supply line produce very slow motion to Equilibrium

three quality of motion, that are attraction to E , stable jumping up-down/down-up cycle of price (wage) rate. However, if one of the graphs is not line the result of motion is dramatically changes. The snapshots on fig. 4 – 6 are resulting by using so called *backward bending supply curve* of labour forces. In fig. 4 price is jumping in two cycle’s mode. The curvature of bow arc (supply curve) and chord (demand line) positions and slopes principally affect the resulting movement. After changing them deterministic chaos is emerging as seen in snapshot of fig. 5.

Some better possibilities for creation economic softbots that is available in Excel the author found in the software STELLA. In snapshot of fig. 7 the reader can see results of simulation experiments with softbot mimic of S-shaped supply curve of labour forces in competitive market. There are two chaotic regimes, one of them in upper branch of “S” curve and the other one on bottom part. We can see that the market is extremely sensitive to the level of initial wage rate but much more sensitive act in response to the changes of parameter values that is exactly said, to the

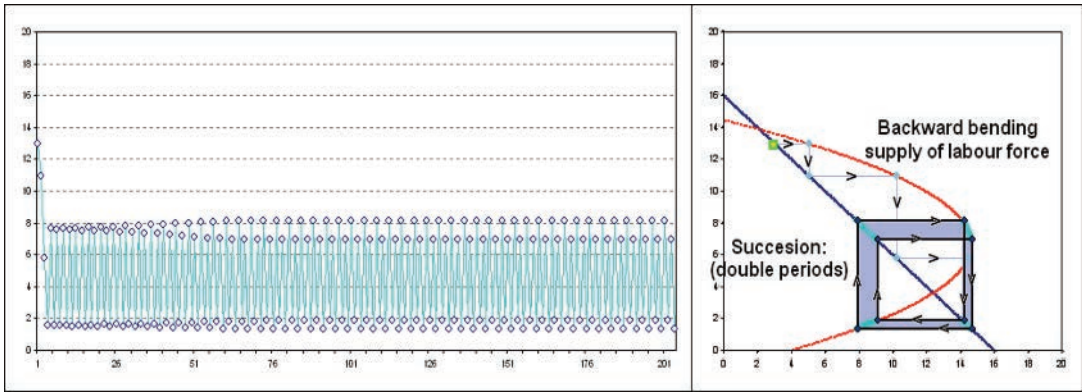


Fig. 4 Succession (adaptation) of price to double cycle

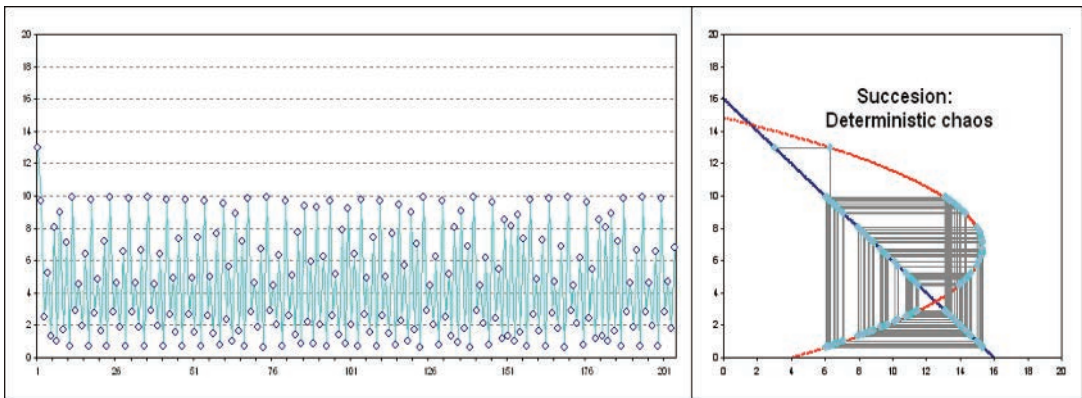


Fig. 5 Emerging some type of deterministic chaos

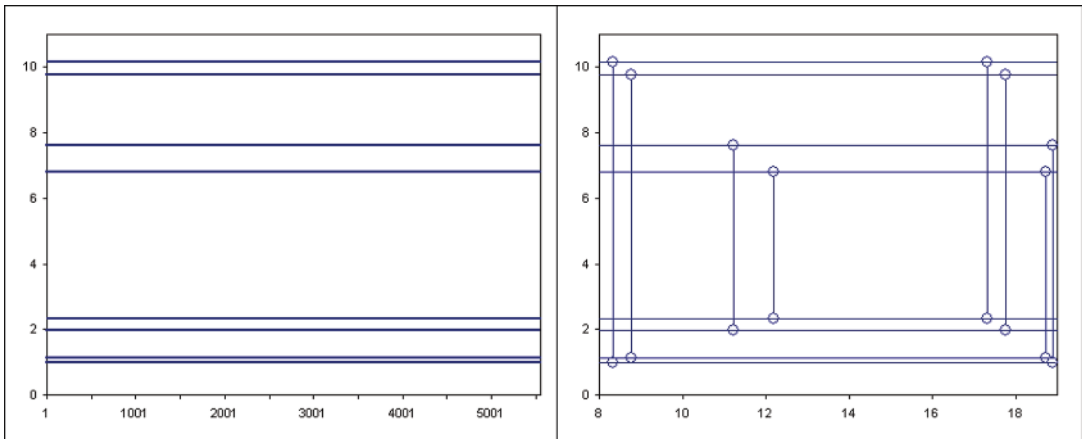


Fig. 6 Eight-periodic cycle: succession emerging after comparatively long transients

changes of positions and slopes of supply curve and demand line. Therefore, it is evident that very simple yet softbots demonstrated here can fulfil narration function in understanding phenomena that are more complex better than in conventional form neither that in verbal declamation.

The visualization of formalized mental model by softbots luckily has further impact and merits, bringing several arrangements, such as, for example, revealing former inconsistencies and mistakes in reasoning. In the upper examples, there are several such inconsistencies and mistakes even though the chosen mental models are seemingly very simple. In addition, thank to assistance of softbots much more mistakes become reveal because of living experimentation with that mental model after putting them to more advanced virtual laboratory. It is right that some of misleading connected with such approaches as upper used cobweb theorem of competitive market is obvious also if it is the result intuitive observation. Among such belongs the lack of meaningful origin of the history of evolving to equilibrium, i.e. the lack of singular point and together with this the lack of trajectory from past to present time, too. From mathematical point of view, this problem is not very heavy, because in some actual case may be evident, that may be present continuous sets of starting points for price independent from Supply and Demand quantities (the set is a straight line identical with positive part of price axis in the first quadrant of Cartesian coordinate system, i.e. with ordinate). From every point of the continuous set in question, there can start an authentic trajectory; consequently, we have again a continuous set not points but trajectories, in agreement with formulae (2).

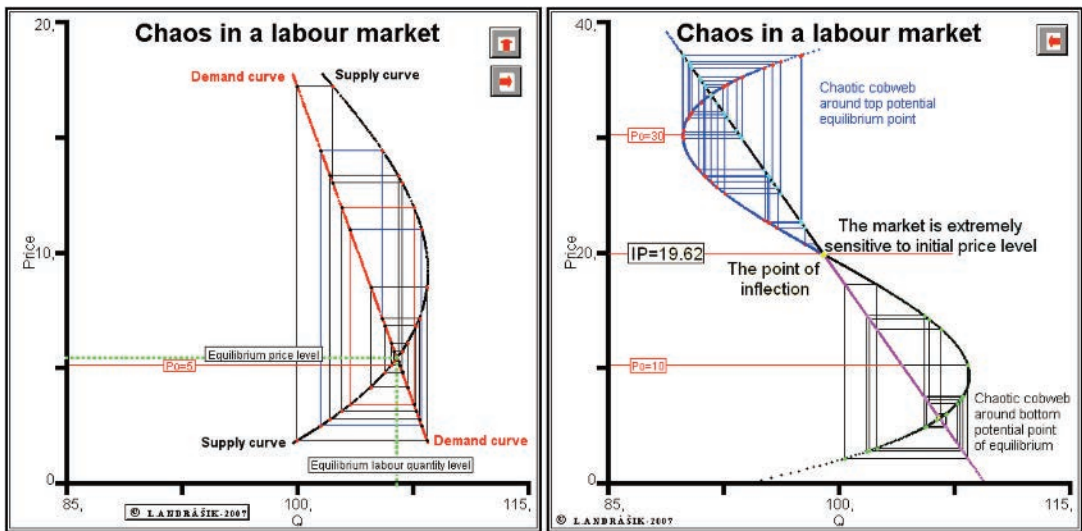


Fig. 7 Simulation experiment realised by author in software STELLA to demonstrate deterministic chaos

In mathematics, such work belongs to the branch of topology, i.e. we are dealing with topological map [14], [24], [26], [34]. Nevertheless, from the point of view of economics as science, the situation described brings nil knowledge or any answers to the question: “Why does it behave in such modes?”, but in the MSE there is a prevailing belief that the answer rests in bringing meaningful knowledge. Actually, from the abstract viewpoint, there can be several answers, and they depend on the above-described economic presumptions. Because the nature of first and second rows of formulae (1) both graphs has straight-line form. In addition they has mutually opposite slopes (parameters b , and d) and they are located one to the other in relations of parameters a , and c . The possible abstract behaviour is trivial, i.e. there may be only three behaviour modes, (two modes of them, it is of attracting and repelling, like exhibits the snapshot of fig. 2, and the third, that is the periodic cycle is in fig. 3): 1. Convergence to fixed, i.e. equilibrium point E^* (E has an attractive character). 2. Divergence from fixed point and/or from any other chosen starting point of continuous rectangular $p \times$ amounts of D and S goods (the character of those points is repelling). 3. The

last case is (period two) cyclical behaviour with one minimum and one maximum of price and of amount. Unfortunately, the behaviour on the economically relevant market is not such trivial. On the other hand, these inadequacies do not mean that any dealing with such trivial cases is the loss of time. Just reversal, the mistakes and inadequacies of trivial cases calling sequences of looking after better approaches and methods. Actually, the construction of, even though simple softbots and dancing with them are among such approaches that are capable of going ahead in solving difficult problems in the way of repairing primitive mental models. On the state of snapshot from Excel construction on fig. 2, one can conclude even on intuitive looking at *Supply* and *Demand* lines that the level of starting price has an impact only on the longitude of cobweb trajectory. Line shapes of graphs, their slopes and their mutual positions assign the (three possible mode) qualities of evolution. From this, it is only a step to a discovery that the decisive factors conjoined with qualitatively divers of market behaviour are economic-subjective nuances staying behind the actual shape, slope and positioning of graphs. The conclusion is that the mental model of competitive market in the described form is wholly unrealistic and has to upgrade. The effective way to improving that mental model is a construction of a virtual laboratory with changed graphs, for example, using the so called backward bending or better yet using “S” shaped supply curve, exhibited in snapshots of fig. 4 - 7. Paradoxically, the situation also in a seemingly simple market is so complex that imaging the behaviour by continuous curves is not concise. Although the conventional print to paper, do not allow continual observation such processes, which is possible only in direct experimentation in virtual laboratory, it is no doubt that “reading”, though merely the simple particular snapshot is sometimes more effective for deep understanding than classical reading of verbal texts with hand-drawn pictures [4] - [7], [18], [22]. Luckily, the above is only trivial illustration of possibilities of dancing with softbots for introductory familiarization, because there are several emergently effective software devices for such dancing with advanced creatures [1], [11] - [13], [21], [22], [29].

4 The Economic Mental Models Built in Softbots

There are several suitable software enabling realization of various, more or less complex economic softbot in our time. However, in Internet everyone can find several ready to use applets. Those we can regard as the class of the simplest softbots, snapshots in fig. 8. They are in general

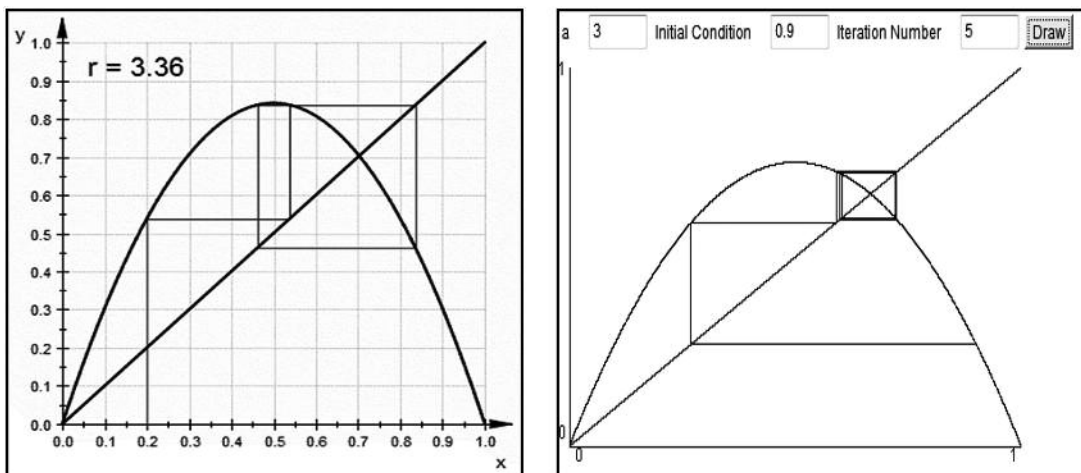


Fig. 8 A cobweb plotting Applet of Logistic map from Wikipedia (left); the same from: <http://math.la.asu.edu>

very useful but from our point of view their main drawback is the impossibility for reconstruction by user, he/her can only realise experiment by variation of values of parameters or coordinates of chosen origin loci. In contrast to such simple devices for advance imagination and deeper economic reasoning, we need software allowing users independently from any programmer to construct own softbot and/or virtual laboratories. Such procedure free of programmer assistance allows for example Simulink in Matlab, STELLA⁴⁾ [5], Vensim, iDMC [25], [26], SWARM [28] and other software too. On the other hand, for achieving advanced stories and for dancing with more sophisticate softbot [1], [11], [21] notably myslit for a wider use in economic community, the assistance of scholars from the community of branch of computational intelligence and/or skilful programmers are indispensable. The same is valid for creation of complex virtual stories (self-creative stories).

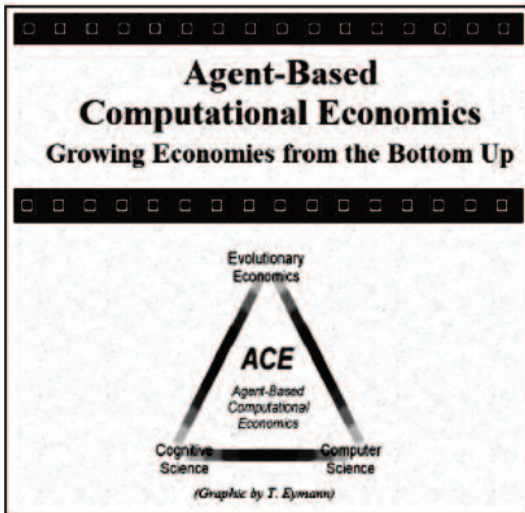


Fig. 9 The heading page of ACE website

ing with them in his/her own mind. There can, however, arise a situation that authentic subject (he/she may be student too, but mainly is a researcher) is not satisfied with achieved information and decides to make some improvement of the “triad”. After such a step, the second (middle) layer is coming into action. In this situation, the human subject is not only in the role of a person who asks questions, but he/her becoming a creator and constructor of the “triad” too⁵⁾. Based on these improvements he/she can create more suitable environment for problems investigated and naturally, the story is richer, but still spontaneous. In new birth possibilities, because of the human subject activation, there arises also a platform not only for writing down a verbal story, but for building a story on technologies used for improving the “triad”. We are introducing one of possible primitive forms of such passing from the top to middle layer by means of two types of perplexing the “linear” market by introducing the nonmonotonic supply function. In the first case, we are dealing with another than before used “S” shaped supply curve based on squared and cubed price and in the second case, we base the supply on the arctan function of price with weighing the impact of price expectation on process of adjusting supplied amount of goods to market. For this purpose, we used price function for nonmonotonic supply and linear demand but in struggle to save area leaving out mathematical formulas of the model. The exhibitions of result of the first case of qualitative experiments are in the snapshots of fig. 11 – fig. 13. Concerning the other type of nonmonotonic supply, the possibility for approaching more complex form of market mental model is the

In running simple communication between simple subjects (top layer of scheme in fig. 1) the story spontaneously moves on governed by asking questions with human subjects. This story automatically saved in the memory of human subject and the other story, i.e. digitalized topological map, by human subject settings of starting point’s coordinates, chosen values of parameter and simulation runs saved in the software. That top layer can be perceived as based on phenomenological approach, i.e. by another subject predisposed built “top-down” research and/or learning system (CI “subject”) serve as assistant of investigating subject. In this case, the human subject (prevalingly a student) is only in the role of user non-intervening into mental model, map and architecture of virtual “subject” (virtual “triad”), i.e. he/she gives instructions for an experiment and is waiting for answers and working

4) The author published in these journal essays where he demonstrates among other the possibilities of using software STELLA for purposes in economics.

5) It must note that he/her is still only economist not pretending on the role of (not act as if) PC programmer.

consideration lying on the S-shaped supply curve (relation between quantities of good and the levels of price) not created by the help of cubed price but by arctan trigonometric function.

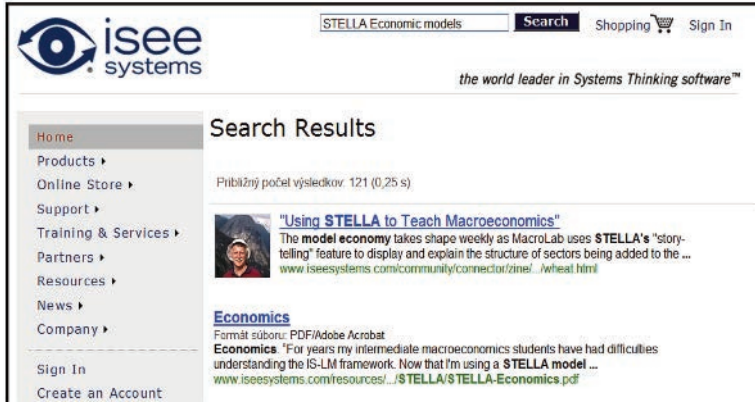


Fig. 10 Search realised on the Internet front page of ISEE Systems

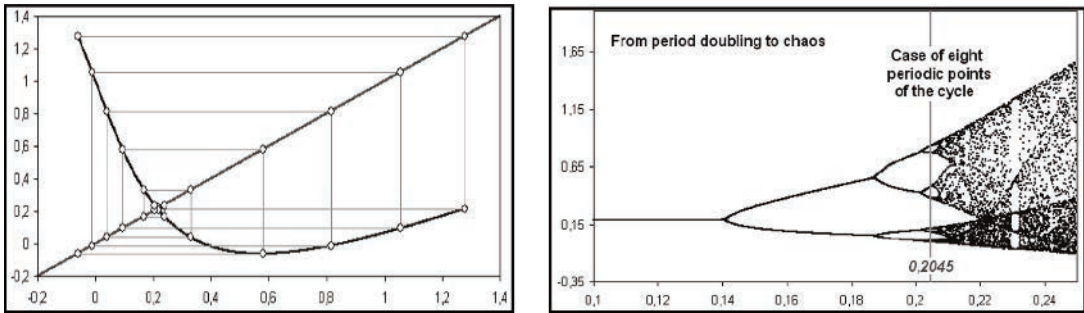


Fig. 11 Visualizing chaos (left) by connecting of dots on diagonal and on curve(cobweb graph made in Excel); Bifurcation portrait (right) with chosen bifurcation value of w generating cycle with eight periodic points

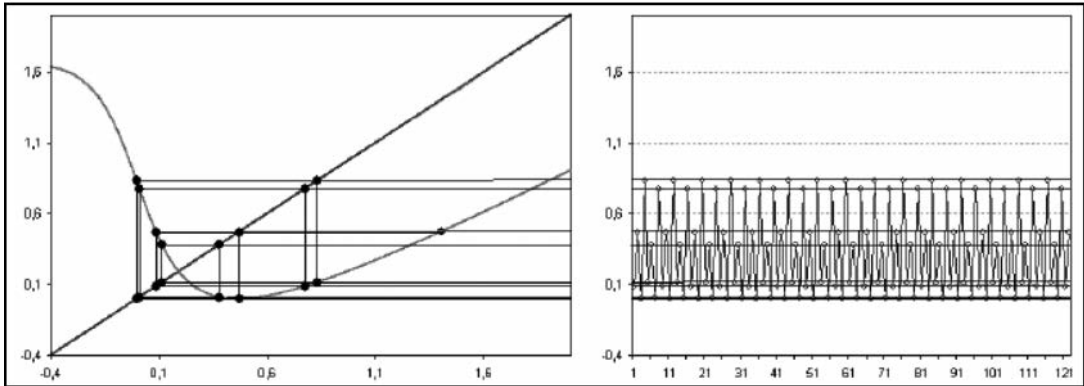


Fig. 12 Comparison of two possible exposition of same event

Because of a famous special shape of arctan function graph (it enables sigmoid learning), the (two-key) economic considerations (*EC*) are easy (naturally follow from the shape of graph) for subsequent formulations. *First EC*: If price levels are low then supply increases slowly, because of start-up costs and fixed production costs. *Second EC*: If price levels are high then supply increases slowly, because of supply and capacity constraints. These two *EC* lead to strong bounding of possible extreme behaviour in comparison with using cubed price. Based on these considerations it is possible to create a second kind of a non-linear, increasing supply curve. By choosing the inflection-point of the supply curve to be the new origin is one of possibilities of simplifying the imagination. In such a way the coordinates change and the graph splits to upper (signed plus) and bottom (signed minus) parts. In left snapshot of fig. 11, there is a section of the supply curve against diagonal and the cobweb. The shape of the curve causes deterministic chaos. The right snapshot exposes the series of bifurcations causing different qualitative events, after increasing the value of weight parameter w , i.e. period doubling bifurcations, deterministic chaos, odd periods and their folds. We choose the value $w = 0.2045$ only for the demonstration of eight period event. It was also use for the exhibition of transient to succession in cobweb graph (left) and time step trajectory (right) snapshots of fig. 12. By these results of experiments, we showed that some simple mental model could investigate also by means of Excel, i.e. by a device popular among economists. Nevertheless, such job is too complicated and the construction of such triad takes a great part of memory even in the simplest cases. For it is more favourable to use better devices for such jobs. We are successfully using iDmc, which is, in subjected cases very friendly to a constructor and economical to PC [25], [26].

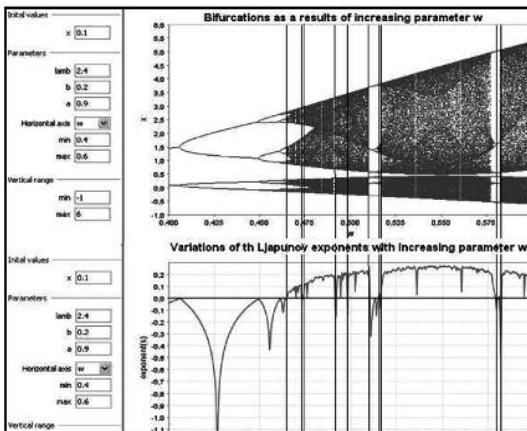


Fig. 13 The corresponding of periods in bifurcation portrait with Lyapunov exponents

deeper analyses of the nature of mental model constructed via up-down method as it is shoving by fig. 14. Seen from other side, using method of building computation economy from bottom-up are bringing wholly new situation, qualitatively unprecedented. For these purposes, there used among other such methods as MAS, ANN, also cellular automaton, percolation theory, classification theory, genetic and evolutionary algorithms and similar methods and approaches. In the second innovation they used for the construction of virtual subject methods and tools of “computational life” and “computational intelligence” in *sensu stricto*. As for the potential content of advanced softbots, we can focus our attention on the products of community of socio-economics scholars working in the area of Multi-Agent-Based Simulation organizing workshops under label *MABS*⁶, [12], [13], [21], [28], [29]. Other very interesting direction producing topics appropriate for the imputation to the advanced

In snapshot of fig. 13 we combine the bifurcation portrait (upper snapshot) with the graph of Lyapunov exponents (bottom) for a clear presentation of coincidence of bifurcation values with Lyapunov coefficients lying on zero level. The third (bottom) layer of the scheme in fig. 1 is an entirely different case. There are two decisive innovations against two upper levels. The first is the change of method creating mental models and the second is the construction of some computational environment. In the first innovation, the top-down method changes its form from bottom upwards, i.e. in this approach the mental model not created by the mental reconstruction of objective reality with using of former perceptions and empirical data, but there is left room for autonomous self-creation. In iDMC software there are several other suitable routines allowing

6) The proceedings of first workshop published in 1998 [35].

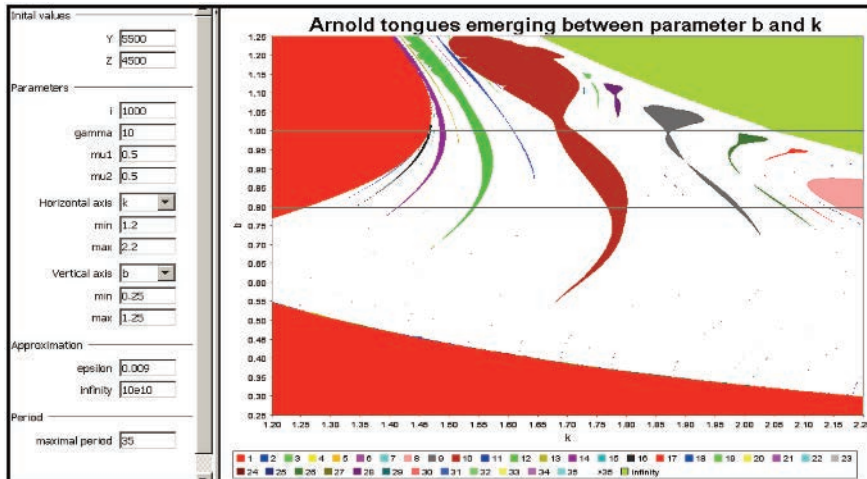


Fig. 14 Deeper insight into Samuelson's model of business cycle with added accelerator/multiplier

softbot bodies is the community of scholars collaborating under the title Artificial Economics. Similar and very successful ensemble cooperates with L. Tesfatsion. That community is facing the problems of Agent-Based Computational Economics (ACE) [1]. Special economic entities may create using means of theory, approaches, methods and tools of ANN. In economic and financial modelling, the seminal work in this area was the publication of Beltratti, Margarita and Terna [11]. There is a wide collection of models in scientific literature and pragmatic too, usable after a suitable adjustment as contents blocks to building bodies of variable economic softbots. Therefore, in such a way there are opening entries to very heterogeneous softbot population occupied with comparable simple to highly advanced computational creatures. That circumstance is very beneficial for heterogeneous users ranging from students to researchers, teachers and economists in real practice too, for talking/dancing. Obviously, the students have the greatest utility from talking with softbot population, because they can penetrate into deep tangled coves of complex economic entities by this nonconventional method. The mutual conversation between researchers and softbots forced by a two-sided improvement of the mental model of research subject is going ahead not only in the quality of knowing complex economic phenomena but also in involving their new brainwaves.

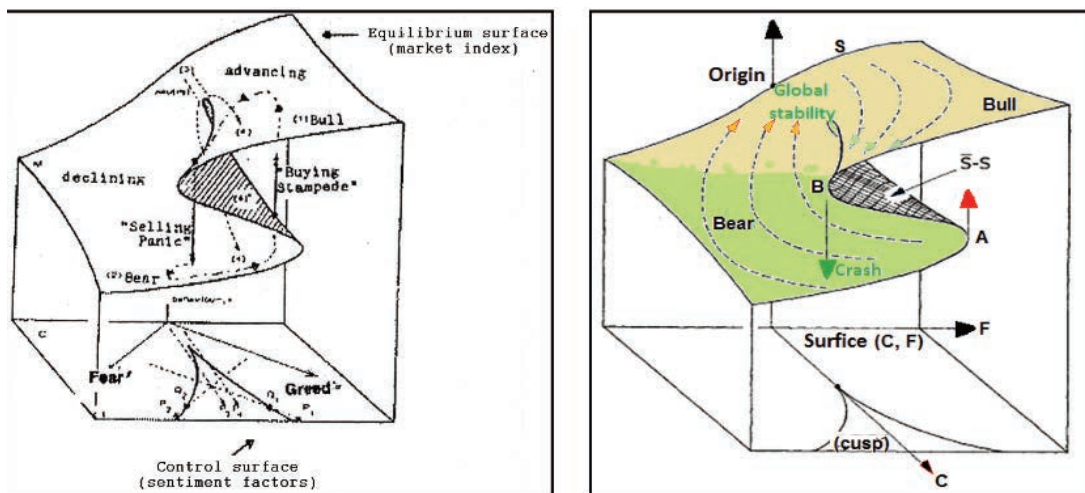


Fig. 15 Depictions of cusp catastrophe in stock market

4 Talking with Softbot alone and with Structured Computational Story

The new technologies of learning and investigation of complex economic phenomena assisted by IT, applied informatics, computational intelligence and cognitive science bring at least three levels of conducting a dialogue with softbots as we showed in scheme of fig. 1. From another viewpoint, it ought to emphasize that such process in all cases begins with endosomatic investigation and/or learning by authentic subject. Only after mastering all the knowledge and skill potentials of such device, there arise possibilities for the some form of codification of achieved knowledge. It is clear that without the codification (exosomatisation) of newly achieved (endosomatic) knowledge their required intersubjectivity cannot effectively reach. On the other hand, it is interesting that a great cohort of independent discussants with similar or same computational entity reach a higher level of intersubjectivity than the group of readers of some textbook or monograph.

Reaching a similar level of intersubjectivity and equal understanding among book readers as in the above-mentioned cohort requires a wide mutual face-to-face and collective discussions after reading. Upon that experience, it is clear that discourse with not a bit accomplished computational story device is more than listening to or reading a conventional storytelling. Fortunately, the above mentioned devices, methods and tools also offer new technologies and methods for the creation of deep structured computational stories built-in with not only conventional verbal stories, pictures, graphs, and tables and so on, but populating them with a variety of softbot communities⁷⁾. In this sense, the talking with a virtual discussant can have several levels from very simple talking (in the form of asking questions) with single softbots at the bottom level, to exceedingly advanced one with a deeply structured computational story at the top level which we intituled somewhat allegorically dancing. At preliminary level of being contiguous with computational entities are prevailing the form of passive observation of events provoked by pushing the desired buttons localised on the main command board (interface) of computational story or at least of particular applet. Admittedly, this activity is not the same as observation by listing in a textbook and/or in a scientific monograph. The important difference against print on essay consists in the possibility to contemplate evolution of the experiment running in PC with adjustable singular point, values of parameters, time and speed by buttons, sliders, tables, "rheostats" and/or "potentiometers". However, saying it more exactly, the observer can use the whole scale of routines built in computational entity. In this context, it is interesting that in past years there have been emerging on the Internet several computational stories that are appropriate for social sciences and economics. Only for the creation of clear imagination about the matter, we focuses the reader attention include a few simple and semi-advanced stories made in software STELA by Pontifex Consulting. However, if he/she changes his/her activity from the passive observer and enters the process of modification of softbot, or moreover tries to build a new one for one's own purpose, the situation is going to change dramatically. Such activity becomes more constructive and/or more creative because the subject has to look for anonymous or hidden approaches, methods and tools. The benefit from this is a higher form of verifying achieved investigation results because the subject is push to this activity by curiosity and pull to the process by the desire to achieve effectively functioning device. This desire is directing the subject to reflecting and creative activity in the form of building entities from the bottom upwards (third level of the diagram, Fig. 1). In order to create such a very advanced story, it is necessary to use special requirements and routines in creating relevant softbot and, maybe in the future appropriate myslit. In such case, as a rule, there has to be used another methodological approach than phenomenological. Mostly, the constructor in this case uses a building approach from bottom upwards, or quite implicitly, he/she uses multi-agent approach with specific aspirations. However, the constructive approach and/or doing something constructively has, at least may have, a deeper sense. Implementing the process of mental model creation, its transfor-

7) Of course, the creation of a structured computational story in economics is not an isolated job only for economic scholar. Such job is need for an integrative collaboration between an economist and software engineers at least.

mation into topological or into another mathematical construct, moreover the construction of the creature capable of functioning in appropriate software can be perceived as some kind of learning-by-doing but not in manual work sense. The creature, of course is made by hands, but is clearly an intellectual process running not only in vigilance but also in deeper layers of mind (in brain structure is not under direct control of subject). As an example of such process, we refer to the case of spontaneous scrabbling by oneself subject of an essay in the process of intensive reasoning. However, the building the block and principal block diagram, the programming and so on is another “scrabbling”. Among other important requirement is, so called *Principle of Minimum Prejudices*. A little simpler saying – if the purpose of using bottom-to-up modelling and suitable multi-agent simulation in economics is accomplished wholly, at least partially, independent authentic evolutionary story, it is need to carefully considering what and how much existing knowledge to implement and what commands and routines to embed.

▀ Conclusions

At present, it is clear that the unprecedented technological revolution happens and new products and services are taking place in common life as we enter to the era of IT and global knowledge age. It is a revolution of crucial importance in that it involves technologies for knowledge and information production and dissemination via the variety networks of excellence and virtual agents (softbots and myslits) setting to Internet. These new technologies and outstandingly the product and services of CI in coworking with scholars in branches of cognitive sciences and using their result and services have breath-taking potential also for cultivation ideas and imaginations in the field of *collective economic consciousness*. They enable remote access to information and offer wholly new means of acquiring knowledge. In addition to transmitting written texts and other items to be digitalized, they also allow users to access and work upon knowledge systems, among other with such devices like applets and virtual laboratories from a distance (e.g. distant experimentation), to take new economic knowledge. Among others these new tools allows creating excellence environments for distance-learning courses. As examples, such realised within the framework of interactive relations among teachers and students (Tele-Bridge education). Other forms have unbelievable quantities of information – a sort of universal library – available on their desktops, and so on. The IT, AI and CI enhance creative interaction not only among scholars, scientists and students but, similarly, among product designers, suppliers and the end customers. The creation of virtual objects such as *softbots* and *myslits* that can be farther modified in large dimension and are instantly accessible to everyone, namely softbots specialized for economists serves to facilitate collective work and learning and as a result may increases the level of collective economic consciousness. In that respect, the new possibilities that computers have opened up for qualitative understanding of complex economic processes via numerical simulation represent extraordinary significant departure from prior experiences and from conventional economic knowledge. Higher level of collective economic intelligence and wisdom emerging when people are using more intensively knowledge-based activities, supported by IT, AI, IC and using specialised software, interacting for achieving knowledge suitable for understanding changes reality in global knowledge based society. As expected, such activities involve several aspects. Among them play important role three subsequent elements: 1. the significant number of collective members via coworking via not only coworking not only with ourselves but using assistance of softbot creating new economic knowledge (diffuse sources of innovation); 2. the community creates a “public” space for exchanging and circulating the knowledge in hybrid networks; 3. The new IT’s are intensively use to codify and transmit the new knowledge.

References

- [1] ACE website is in Internet <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/ace.htm>.
- [2] Agliari, A., Bischi, G-I., Dieci, R., Gardini, L., (2005), Global Bifurcations of Closed Invariant Curves in Two-Dimensional Maps: a Computer Assisted Study, *International Journal of Bifurcation and Chaos* 15, p. 1285-1328.
- [3] Agliari, A., Dieci, R., Gardini, L. (2007), Homoclinic Tangles in a Kaldor-like Business Cycle Model, *Journal of Economic Behaviour & Organization*, 62, pp. 324–347, available at www.elsevier.com/locate/econbase, for similar articles see Internet page of Laura Gardini, see also:
- [4] Agliari, A., (2006), Homoclinic Connections and Subcritical Neimark Bifurcation in a Duopoly Model with Adaptively Adjusted Productions, *Chaos, Solitons & Fractals*, Volume 29, Issue 3, August 2006, p. 739–755.
- [5] Andrášik, L., (2004), The Theory of Computer-aided Experimentation in an Artificial Economy - Some Unconventional Approaches to Simulation of Models of Economical Evolution and to Experimentation in Successive Environment, *Economic Journal/Ekonomický časopis*, 52, No. 8, p. 996.
- [6] Andrášik, L., (2008), Digital Stories in Non-Linear Dynamical Economies in Discrete Time, *Economic Journal/Ekonomický časopis*, 56, No. 3, p. 239.
- [7] Andrášik, L., (1998), Virtual Life and Perpetualogics (Self-Preservation of Virtual Entities in Computational Intelligent Technology), *Philosophy/Filozofia*, 53, 1, pp. 15–26.
- [8] Andrášik, L., (1998) Learning by Evolution - in an Artificial Economy, *Economic Journal/Ekonomický časopis*, 46, 1, pp. 72–98.
- [10] Bal, F., and Nijkamp, P., (1998), In Search of Valid Results in a Complex Economic Environment: the Potential of Meta-analysis and Value Transfer, Tinbergen Institute Discussion Paper TI 98-005/3, Tinbergen Institute, Amsterdam.
- [11] Bal, F., and Nijkamp, P., (1998), Winners and Losers in Spatial Duopoly Markets; the Relevance of a Value Transfer Approach”, Tinbergen Institute Discussion Paper TI 98-00#/3, Tinbergen Institute, Amsterdam.
- [12] Bal, F., and Nijkamp, P., (1999), The Ceteris Paribus Clause in the Context of Meta-analysis and Value Transfer”, in: *Comparative Environmental Economic Assessment: Meta-analysis and Benefit Transfer*, R.J.G.M. Florax, P. Nijkamp and K. Willis (eds.), Forthcoming.
- [13] Beltratti, A., Margarita, S., And Terna, P., (1996), *Neural Networks for Economic and Financial Modeling*, International Thomson Publishing Inc.
- [14] Bosse, T., Geller, A., Jonker, C. M., (Eds.): *Multi-Agent-Based Simulation XI*, 6532, Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2011.
- [15] Bruun, CH.: *Advances in Artificial Economics, The Economy as a Complex Dynamic System*, 584, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Springer, Berlin, Heidelberg, 2006.
- [16] Cathala, J. C., On the Boundaries of Absorbing and Chaotic Areas in Second-Order Endomorphism, *Nonlinear Analysis, Theory, Methods & Applications*, Vol. 29, No. 1, pp. 77–119, 1997.
- [17] David, P. A., and Foray, D., *An Introduction to the Economy of Knowledge Society*, Department of Economics, Oxford University, Manor Road Building, Oxford OX1 3UQ, Discussion Paper Series, Number 84, December 2001.
- [18] Dieci, R., Critical Curves and Bifurcations of Absorbing Areas in a Financial Model, *Nonlinear Analysis*, Vol., 47, pp. 5265-5276, 2001, (also in the Internet: <http://www.elsevier.nl/locate/na>)
- [19] Dopher, K., (Eds.): *The Evolutionary Foundation of Economics*, Cambridge University Press, 2005.
- [20] Ezekiel M., The Cobweb Theorem, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 52, No. 2 (Feb., 1938), pp. 255-280, Oxford University Press, 1938.
- [21] Ferber, J.: *Multi-Agent System, An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*. Addison-Wesley Longman, 1999.
- [22] Foray, D., *The Economics of Knowledge*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2004.
- [23] Hales, D., Edmonds, B., Norling, E., (Eds.), 2581: *Multi-Agent-Based Simulation III*, 2927, Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2003.
- [24] Chiarella, C., Dieci, R., Gardini, L., Speculative Behaviour and Complex Asset Price Dynamics: a Global Analysis, *Journal of Economic Behaviour & Organization*, Vol. 49, 2002, s. 173–197, (the paper is avail-

able on Internet: <http://www.elsevier.com/locate/econbase>).

- [25] Guckenheimer, J., Oster, G. F. & Ipaktchi, A., The Dynamics of Density Dependent Population Models, *Journal of Mathematical Biology*, Vol. 4, pp. 101-147, 1977.
- [26] Gumowski, I. & Mira, Ch., "Recurrences and Discrete Dynamic Systems - An introduction". Lecture notes in mathematics, No. 809, Springer-Verlag, Berlin, 1980.
- [27] Lines, M., Medio, A.: iDMC (interactive Dynamical Model Calculator), user's guide, 2005, (<http://www.dss.uniud.it/nonlinear>)
- [28] Lines, M., Medio, A.: *Nonlinear Dynamics: A Primer*, Cambridge University Press, 2001.
- [29] Lorenz, H-W.: *Nonlinear Dynamical Economics and Chaotic Motions*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1993.
- [30] Moss, S., Davidsson, P. (Eds.): *Multi-Agent-Based Simulation*, 1979, Lecture Notes in Artificial Intelligence, Subseries of Lecture Notes in Computer Science. Springer, Berlin, 2001.
- [31] Robbins, L., *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*. London: Macmillan. 1932.
- [32] Prigogin, I., Time, Dynamics and Chaos: Integrating Poincare's 'Non-Integrable Systems', report: <http://www.osti.gov/accomplishments/documents/fullText/ACC0300.pdf>, 1990.
- [33] Prigogin, I., (1991), The Behavior of Matter Under Nonequilibrium Conditions: Fundamental Aspects and Applications: Progress Report for Period April 15, 1990 - April 14, report: <http://www.osti.gov/accomplishments/documents/fullText/ACC0299.pdf>.
- [34] Puu, T. (1997), *Nonlinear Economic Dynamics*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- [35] Puu, T. (2000), *Attractors, Bifurcations and Chaos*, Springer-Verlag, Berlin- Heidelberg-New York.
- [36] Sichman, J. S., Conte, R., Gilbert, N., (Eds.), (1998), *Multi-Agent Systems and Agent-Based Simulation*, 1534, Lecture Notes in Computer Science, Springer.
- [37] Smale, S., (1967), Differentiable Dynamical Systems, *Bulletin of American Mathematical Society*, Vol. 73, pp. 747-817.
- [38] Von Neumann, J., Morgenstern, O., (1944), *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
- [39] Vosvrda, M., Barunik, J., (2009), Can a stochastic cusp catastrophe model explain stock market crashes? *Journal of Economic Dynamics & Control*, vol. 33, pp. 1824-1836.
- [40] Zeeman, E. C., (1974), On the Unstable Behaviour of Stock Exchanges. *Journal of Mathematical Economics* 1, p. 39-49.

prof. Ing. Ladislav Andrášik, DrSc.

Rektorát Ekonomickej univerzity v Bratislave, Bratislava, Dolnozemska cesta 1,
ladislav.andrasik@euba.sk



Model for Management of Business Informatics

Jiří Voříšek, Jan Pour

Abstract:

A number of methodologies (e.g. ITIL, COBIT, ISO 20000, etc.) have been developed over the last two decades but their use, in particular in small and medium sized enterprises is still very limited. In this paper we discuss existing IT management approaches and their limitations with a particular focus on Czech and Slovak organizations. We base our discussion on available literature, our surveys of Czech organizations and our experiences gained from practical assignments. The MBI (Management of Business Informatics) model attempts to overcome the limitations of the existing methodologies and models. It can assist IT executives with solving IT management problems. Customization of the model can take into account various factors that influence enterprise IT management in specific organizations. We describe the basic concepts and features of the MBI model and its future development.

Key words:

Management of business informatics, IT management, methodologies and frameworks, measurement of performance.

ACM Computing Classification System:

Management of computing and information systems

Introduction

This paper describes the characteristics and principles of the MBI (Model for Management of Business Informatics) model. The aim of the MBI model is to offer IT professionals who are responsible for the management of information technology in organizations a comprehensive methodological support based on industry best practices. Application of this model has the potential to increase overall IT effectiveness, improve IT governance and efficiency of IT services, and result in better business performance. MBI model considers important relationships and attributes that are relevant to information systems management and provides a suitable methodological basis for university courses on Business Informatics and IT management.

1 Current Issues in Business Informatics

Management of business informatics has been the subject of interest of researchers and IT practitioners for a number of decades. Recent increase in the complexity and heterogeneity of the technological infrastructure and enterprise applications, as well as increased number of informa-

tion services provider options makes the effective management of business informatics challenging. Today, the management of organizations expects improved effectiveness and reduced costs associated with the provision of IT services, forcing IT executives to seek improved methods for the management business informatics. The need to improve the quality of management of business informatics has resulted in numerous approaches; we discuss these approaches and the challenges organizations face in their implementation in the following section.

1.1 Approaches to Management of Business Informatics

Increasing demand on the extent and quality of management of business informatics led to the development of various methodologies, models, frameworks, standards and their application in practice. These methodologies include COBIT [8], CMMI [2], ISO/IEC 20000 [3], [4], ITIL [20] and TOGAF [13]. These mostly process-oriented approaches represent current best practice and include recommendations for addressing various IT management issues encountered in practice. Detail comparison of these approaches is available in the literature [6], [17], [21], [22]. However, application of these methodologies in practice is associated with numerous problems. A recent survey of Czech organizations [16] indicates that the level of adoption of methods for the management of business informatics is still relatively low. For example, ITIL (the most widely used methodology) is used by 53 % of Czech companies, but is fully implemented in only about 6 % of these organizations. In the case of COBIT, 53 % of respondents indicated that it is not used in their organizations at all, and 12 % indicated that this method is only used for strategic management of IT. According to survey respondents, the most important reasons for the low level of utilization of existing methodologies are the complexity of the methodologies, excessive costs associated with their implementation, and considerable demands on the expertise of IT practitioners even in the case of SMEs (Small and Medium-sized Enterprises).

Current trend in business informatics is to strengthen the use strategic applications, i.e., enterprise applications that have the potential to deliver competitive advantage. Such strategic applications include Business Intelligence (BI), Competitive Intelligence (CI), Customer Relationship Management (CRM) (in particular social CRM), and various forms of electronic and mobile business applications. The implementation of these strategic applications is common in multinational corporations, but SMEs face significant problems when attempting to implement such applications caused by limited financial and human resources. According to Molnár [13] “The use of methods and tools of Competitive Intelligence (CI) is still the domain of large multinational enterprises and small and medium-sized enterprises (SMEs) have little knowledge about what CI is, how to implement CI and what benefits can CI bring them. According to research, conducted in the Czech Republic, main problems of SMEs are lack of financial resources for buying sophisticated and expensive software and shortage of CI experts, due to relatively flat and simple organizational structure.”

A very topical issue is the application of metrics in relation to the processes used for the management of business informatics and their integration with methods for IT performance management. According to [1], [10], [22], and [24] performance management of business informatics is one of the most important areas of application of the principles of business informatics and performance management. However, we must differentiate between performance management in organizations that provide IT services (i.e. IT service providers) and performance management in organizations that are not service providers (i.e. consumers of IT services) [21], [22]. IT providers tend to focus on effective delivery of a set of IT services that maximize their profit, while IT departments in IT service consumer organizations are focused on ensuring the availability of all IT services needed by the various business units.

Another important research topic concerns the study of the role of IT executives such as Chief Information Officers (CIOs) in ensuring the continuous development and innovation of both IT applications and IT infrastructure, and ensuring harmonization of technology innovations with the business needs of the organization. IT leadership issues, including suitable allocation of re-

sponsibility and authority in relation to IT, effective use of human resources, and monitoring and evaluating the effectiveness of IT is extensively covered in the literature [5], [14], [17], [18], [21].

A key question for the management of business informatics concerns the applicability of a single universal model across a range of different types of organization. Many researchers and practitioners argue that each organization needs to develop its own model for the management of business informatics that meets its specific conditions and requirements. Our surveys (see section 1.2) as well as international studies, e.g. Weill and Ross [23], indicate that IT executives tend to develop specific management models that are adapted to the environment that the organization operates in. The factors that influence this environment include industry sector, size of the organization, corporate culture, employees' skills and knowledge, legislative environment, and the availability of IT services from external providers.

The identification and analysis of the above problems and many other issues in the area of management of business informatics form the basis for the formulation of the objectives and principles of the Model of Business Informatics (MBI). An important source of information for the design of the MBI model was the analysis of the results of surveys of Czech organizations during the period of 2010 - 2012 discussed in the following section.

1.2 Results of survey of IT management in the Czech Republic

Business informatics in Czech enterprises and institutions of public administration has undergone a very dynamic development in recent years, in particular in terms of technological innovation. However, international comparisons show that the performance of business informatics in Czech Republic suffers from a number of unresolved problems and unexploited potential [12] or [21]. According to international statistics, the Czech Republic is still under the average of EU-27 in the application of e-business, e-government, and the use of electronic information resources [25]. While there are many factors influencing this situation the quality of management of information systems plays an important role. To substantiate this assertion we have conducted several major surveys involving 1,400 respondents from Czech commercial enterprises and institutions of public administration during the period of 2007 - 2012. Detailed analysis of the results of these surveys were published in [7], [12], [16], [21]. We summarize the most important conclusions that were used as inputs into the MBI model below:

- respondents confirmed that the main objective of business informatics and its management must be maximum support for business activities, achieving the highest level of alignment of business needs and functions of business informatics (Business/IT alignment)
- approach to management of business informatics must be adapted to all external and internal factors that affect the organization,
- management of business informatics should follow appropriate standards, methodologies and methods and use suitable metrics to determine the performance and quality of the management processes; necessary supporting documentation and expertise should be provided,
- information systems must be developed and operated at a reasonable cost that corresponds to the importance of IT for the enterprise; focusing on minimizing IT costs may not be the best long-term strategy,
- when evaluating existing applications, and planning new projects it is essential to monitor their potential and actual effects with a primary focus on strategic impact that can deliver competitive advantage for the organization,
- in relation to the previous point, it is useful to identify applications that have strategic importance for the company and are critical for improving competitiveness, and give these applications investment priority,
- innovation in business Informatics should follow developments of the IT market and the state of informatics in organizations of business partners and competitors,
- cooperation between user departments, IT departments and external providers should operate on the basis of service contracts and service level agreements (SLAs),

- from the perspective of ensuring necessary resources, it is essential to choose operational models (outsourcing, cloud computing, etc.) that can deliver cost savings at an acceptable level of risk,
- the required qualifications for users and IT practitioners should be systematically developed,
- organizations should take into account that there will be shortage of IT specialists over the next few years.

▀ 2 Content and principles of MBI model

Based on the findings of the various surveys we defined the objectives and principles of the MBI model.

▀ 2.1 Objectives and principles of MBI model

The primary objective of the MBI model is to provide IT executives in organizations where IT is not core business, a consistent and flexible methodological framework based on best practice for the management of business informatics. The model should assist IT practitioners to:

- document and analyze the existing system for the management of business informatics,
- design and implement a new (improved) management system,
- provide advice and best practice solutions for specific problems in IT management. Examples of problems that MBI provides solutions for include: How to develop information strategy? How to prepare IT budget? What is the structure and content of SLA for application services that are delivered in the form of Software as a Service.

The aim of the model is to enable organizations to improve the performance of their IT, in particular to improve the quality, accessibility, effectiveness and efficiency of IT services, and consequently to improve business performance of the entire organization. To address this requirement several *key principles* have been defined for the MBI model:

1. the model must be able to support business strategy of the organization, for example in the area of the definition of strategic applications of business informatics, and in the area of monitoring the success of IT investments [8], [21], [22];
2. the model must allow control of all key features of enterprise information system [17], [21]:
 - cover the required functionality,
 - availability, timeliness, accuracy and trustworthiness of required functions and information,
 - compliance with legislations,
 - reliability,
 - user-friendliness,
 - security,
 - flexibility,
 - openness,
 - integrity,
 - standardization,
 - performance,
 - effectiveness;
3. the model must be able to record the responsibilities and authorities of departments and employees in the context of enterprise informatics [23];
4. IT management must be based on a coherent system of metrics that evaluate all important IT services, IT processes and IT resources [14], [21];
5. the model should provide various levels of detail (granularity) for management tasks and monitored metrics that correspond to the requirements of different types of organizations;
6. the model must be able to rapidly respond to changing needs and conditions of business informatics. Its content and functionality should be easily extendable and upgradable;

7. application of the model in practical situations should offer high flexibility. The implementation of individual components (tasks) of the model should be supported without having to implement the entire model. Given the effort involved in the implementation of a comprehensive system for the management of business informatics it is often more effective to address only areas that have been identified as most problematic, or those areas that have the most significant impact on the performance and success of the enterprise;
8. related to the above principle is the ability to effectively deploy the model in organizations operating in different industry sectors and in organization of different size. Implementation of the model in a organization should respect the specific conditions under which the organization operates, including its financial and staff resources. This will allow the application of the model to SMEs that typically have limited financial and human resources;
9. integral part of the model should be recommendations that summarize important practical experiences.

2.2 Key concepts and content of the MBI model

Any model for management of business informatics must clearly define the types of objects and relationships that the model is based on. Figure 1 shows the metamodel that represents the MBI classes of objects and types of relationships between them. The MBI metamodel is drawn using UML class diagram notation 2.0.

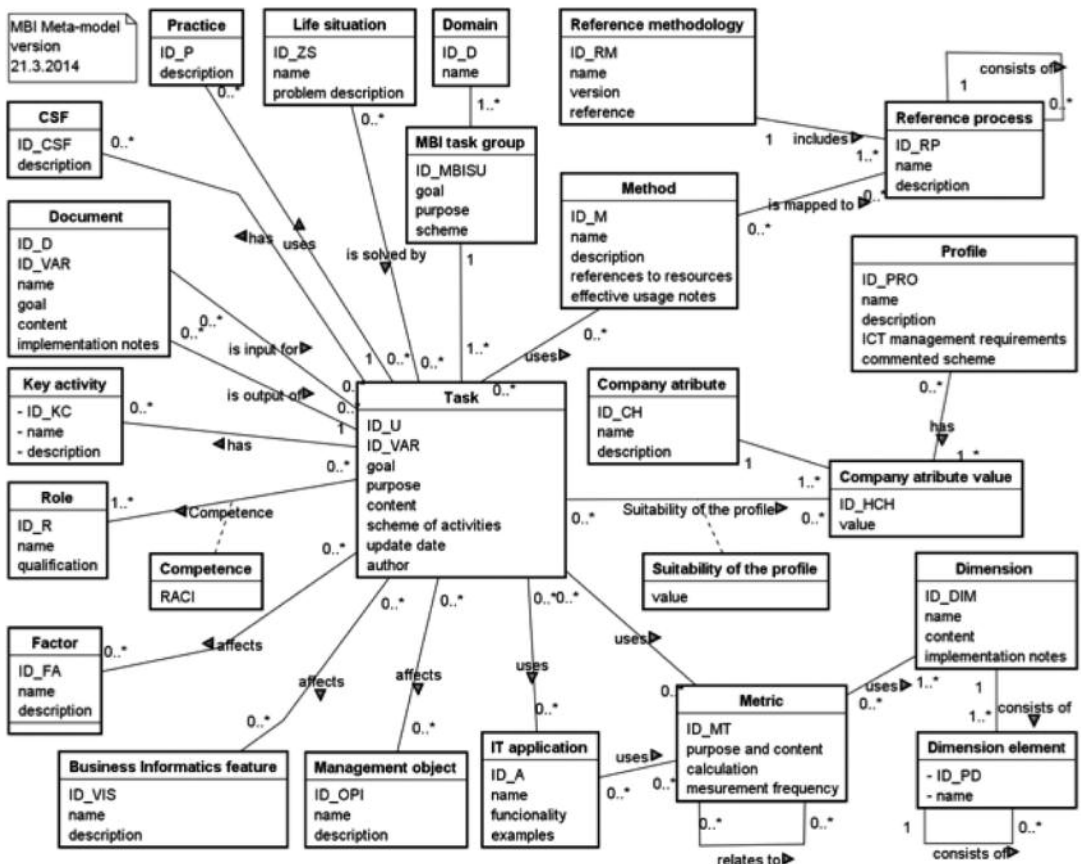


Fig. 1 MBI object classes and relationships

Task is a key MBI component that represents a basic enterprise IT management unit. Task describes how to proceed in solving a particular IT management problem, for example proposal for sourcing of enterprise IT system, implementation of an IT service, activation of a IT service, implementation of a security audit, etc. The MBI model defines a large number of tasks found in IT practice and in other IT management frameworks. MBI presents these tasks as a three-level hierarchy that corresponds to domains of IT management as illustrated (Fig. 2).

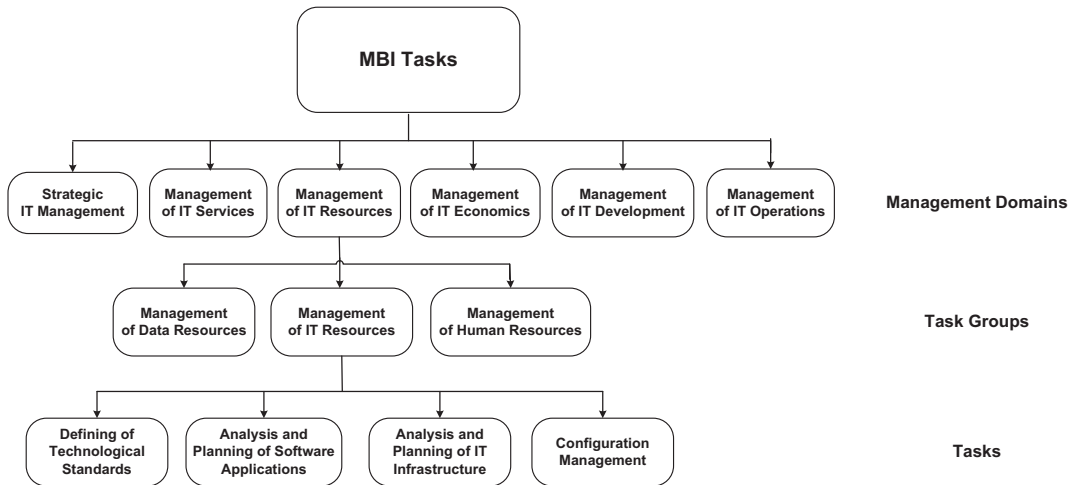


Fig. 2 Hierarchical Structure of Tasks in the MBI Model

Task groups are defined within each management domain, for example the domain of Management of IT Resources contains the following tasks: Defining of technological standards, Analysis and planning of software applications, Analysis and planning of IT infrastructure, Configuration management.

Each task is defined by a number of attributes, some of which are directly linked to business performance of the organization and its IT (Fig. 1). A key feature of the MBI model are IT processes - schematically expressed management procedures. Processes consist of activities and can be expressed at varying levels of granularity (i.e. only core activities, high-level process diagram, or detailed process diagram) as required for a particular problem under consideration. This enables precise description of the IT process, or on the other hand, can allow for initiative of IT staff as recommended by Method Knowledge Based Process Reengineering [22]. Process tasks are the basis for the specification of management metrics as described in [15].

Each task is related to many other MBI objects. The most important objects are:

- *Document/Data*. Documents include printed or electronic documents that are used as inputs or outputs of tasks. A document may be related to management of business informatics (e.g. a project plan, project objectives, SLA) or provide a solution to particular problem, (e.g. a test scenario, or a tender document used in the process of selecting of a provider of IT services). Data in the MBI model constitute a set of data records that describe some property of an object, for example a results of measurement of a parameter associated with an IT service, e.g. project status within the portfolio of projects, customer information stored in the CRM database, etc.
- *Role* expresses the responsibilities of an employee for the task and its outcomes. Examples of roles are: CIO, operations manager, project manager, IT architect. Roles are characterized by qualifica-

tion requirements that the employee occupying the role should possess. Linking roles to individual tasks includes the specification of competency requirements of a given role in relation to the task using the RACI matrix format.

- *Applications* – represent the functionality of application software that can be utilized for a given task.
- *Metrics* – are expressed on the basis of the principles of dimensional modeling, i.e. as indicators and their analytical dimensions. Metrics determine the key indicators of performance of tasks – KPI (Key Performance Indicator), or KGI (Key Goal Indicator). For example, “IT operating costs” have the dimension of IT services, IT applications, or individual business units. Metrics can provide information such as “What are the operating costs of the service for individual business units.”
- Metrics can be regarded as an application of BI in the management of business informatics. The assignment of metrics to individual business processes in the context of tasks ensures that only metrics that are useful in practice are defined. Another essential requirement is that there are data sources that can be used for the measurement and that such data sources are accessible, so that the cost of obtaining data for the monitored metrics does not exceed the benefits obtained by their use.
- *Methods* – represent the recommended management practices for a particular task.

All defined objects in the MBI model represent “doors” to the model (Fig. 3). This allows the user to access information more directly without navigating the entire model, for example via roles, or some other path that is relevant to the current problem that the user is working on.

Other important components of the MBI model are management factors (Company attributes) that influence the method used to solve a particular task. Management factors include the Size of the organization, Industry sector in which the organization operates, the Type of organization

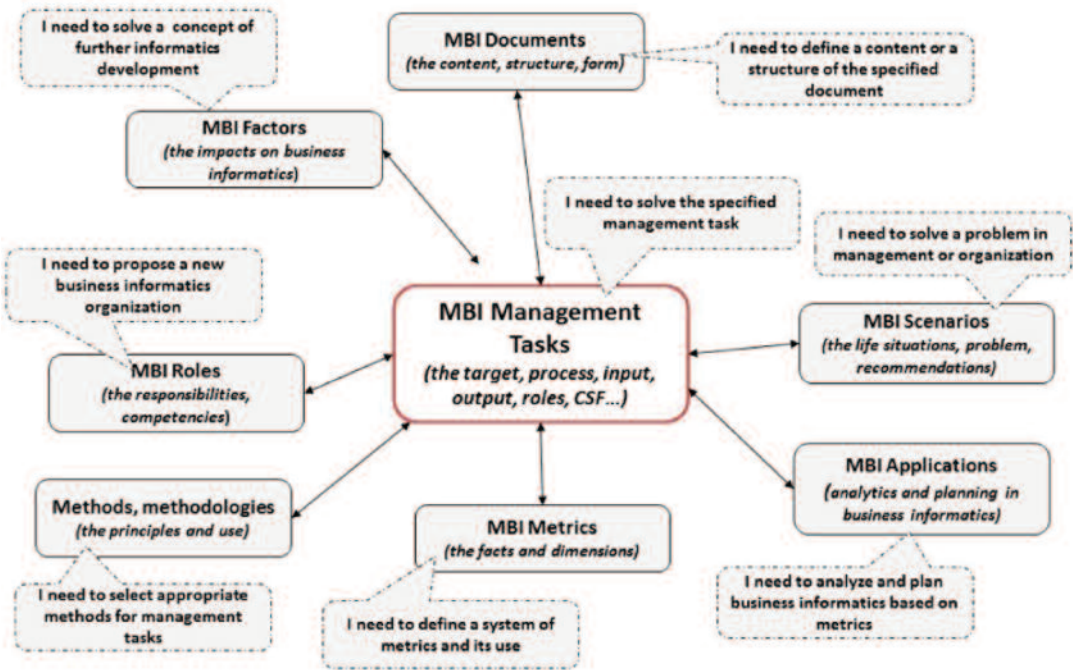


Fig. 3 “Doors” into the MBI model for a specific problem

(i.e. private company or public institution) etc. These factors have a significant impact on how a particular task is conducted. For example, consider the task of preparing a Tender for the Supply of IT Services. The approach for solving this task for a public institution has a completely different character than the approach used in the case of a private company, as a publicly funded entity has to follow specific legally mandated tender guidelines. It is therefore apparent that a person responsible for the completion of a given task must identify all the significant factors that impact on the completion of the task and understand how these factors influence the task. The MBI model helps IT managers to identify significant factors that impact on each task, and at the same time provides guidance on how to incorporate attributes into specific tasks.

The content of MBI model is available at the site *mbi.vse.cz* and currently contains data gained from various consulting assignments and derived from literature on this topic.

3 Types of MBI models

As noted in section 1, it is not possible to use a single *optimal* model of the management of business informatics across all organizations. MBI includes several types of models of business informatics that differ in the level adaptation to specific circumstances of a given organization type.

The most basic and most comprehensive model is the *generic reference model*. The generic reference model is intended for all organizations and includes generalized, best practice guidelines for the management of business informatics and their specific variants for different types of organizations and for different management factors. Best management practices and practical experiences are captured in the generic reference model in the form of tasks, documents, methods, metrics and other objects as described in section 2.2.

The second type of the MBI model is a *specific reference model* aimed at organizations that belong to a particular sector of the economy (automotive, banking, public administration, etc.). The content of the specific model is adapted to a particular industry, business, legislative and other conditions that apply to a given sector of the economy. Specific model is created by *profiling*, i.e. the selection of variants of object occurrences from the generic model that are relevant for a specific sector of the economy as shown in Figure 4.

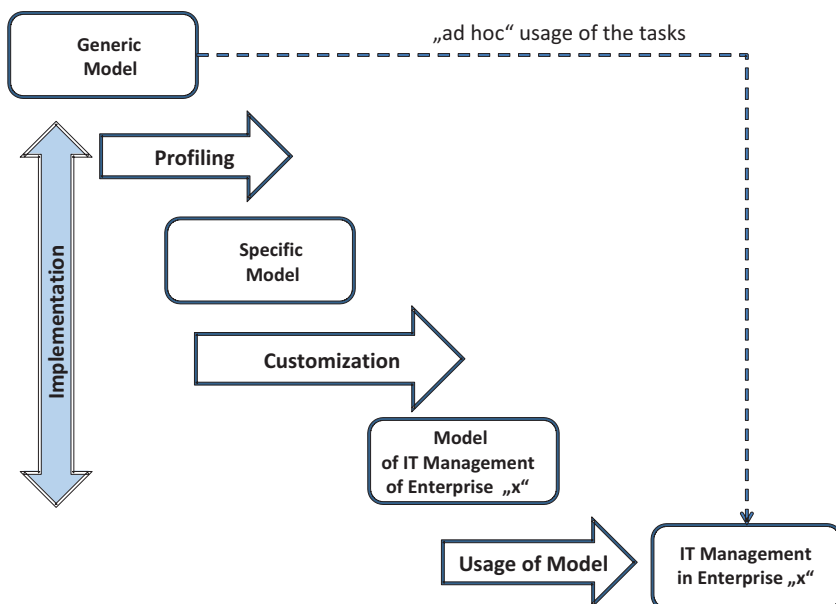


Fig. 4 Types of MBI Models

The third type of model is a *model of management of business informatics for a specific organization*. This model is created by customizing the specific reference model by taking into account the particular aspects of the organization. Customization includes:

- selection of object occurrences from the specific reference model (i.e. tasks, documents, metrics, etc.) that are relevant for a specific organization. This means that there is a further reduction in the number of occurrences of each object, eliminating the occurrences from the specific reference model that IT management does not regard as necessary for a particular organization and given situation, i.e. those that are not in line with the implementation goals of MBI;
- modification of objects whose contents does not fully meet the specific conditions of the organization. Specific conditions may arise as a result of various factors affecting the organization and its informatics (section 2.2), but also as a result of management efforts to set a different (to MBI model) level of standardization of business and IT processes and its enforcement;
- completion of additional tasks and related objects required by the company not contained in the specific reference model (i.e. capturing specific know-how of the organization);
- definition of the roles of the IT department. The generic reference model assumes a core set of roles for the organization and its IT department. These roles are then assigned responsibilities for individual MBI tasks using the RACI matrix. The roles can be defined differently in a specific organization;
- assigning roles to individual tasks by modifying the RACI matrix for these tasks (determined by the responsibilities and authorities of individual IT roles in the organization - employees with a given role are assigned tasks that they are fully responsible for, and tasks they cooperate on).

The application of the model in an organization involves the use of individual tasks and their implementation by individual actors. The outputs of tasks can be saved back into the model as templates (variants) of documents.

▀ 4 Application of MBI in practice and its future development

IT practitioners have two alternatives for the application of the MBI model. Firstly, IT executives can use the model to create a comprehensive system for the management of business informatics based on the best practices in this area (as illustrated in Figure 4). In this case, MBI is used to describe all tasks that requires business informatics in the organization, all roles and their responsibilities with respect to tasks, and all other objects that IT management decides to include. MBI then becomes a company *regulation* that determines who, when and how should solve various IT problems in the organization.

Alternatively, MBI offers IT executives solutions to problems that occur at the strategic, tactical and operational levels. IT executives can find template solutions to current problems using the MBI navigation mechanism based on “access doors”, or by searching for specific scenarios and use cases.

Example 1: A user needs to create information strategy for the organization. If the user is only interested in the structure of the information strategy document he can locate the relevant document in the MBI system and use it directly. If the user is interested in the entire process of strategic management he needs to use two tasks groups “Strategic Analysis of Business Informatics” and Strategic Proposal for Business Informatics”.

Example 2: The user needs to prepare SLA for newly introduced services. Using the MBI navigation mechanism the user locates the task “Preparation and Approving of SLAs”, follows the recommendations of the task and uses SLA templates stored in the MBI system for inspiration.

Example 3: A user identifies a problem with the performance of enterprise applications - applications have poor availability and slow response time. Using the navigation mechanism the user identifies tasks that impact on performance of enterprise applications, locating the task “Ensuring operational performance and scalability of services”.

The authors expect that the second alternative will be used primarily by IT practitioners in SMEs, and that in large enterprises the combination of both alternatives will be used most frequently.

▶ 4.1 *Implementation of a comprehensive system for management of business informatics*

To ensure that the creation of a comprehensive system for the management of informatics using the MBI model brings the desired effect (i.e. IT/business alignment and increase the competitiveness of the company), the MBI implementation must be well managed. MBI authors recommend the following implementation steps:

1. Senior management of the organization should define the objectives of MBI implementation and determine the metrics by which the objectives will be measured. Definition of the objectives will vary depending on the business situation and on the anticipated role of business informatics over the next two to three years.
2. Establish MBI implementation team. The team should have at least three members. The team leader must be the CIO or another IT executive whose responsibility includes the management of business informatics. This executive must possess the necessary competencies, but must also have a *natural* authority to ensure that the fundamental changes that the implementation of MBI produces can be enforced. The second member of the team should be a business representative that together with the CIO participates in defining IT governance rules and the rules that define the relationship between business and informatics. The third member of the team should be technology oriented, and is responsible for technological aspects of the business model and the definition of technology-oriented tasks. In the case of larger organizations it is appropriate to add a representative of the finance department that will address cost and revenue aspects of MBI implementation.
3. Identify areas (groups of tasks) that business informatics must address including their priorities. The input into this step are the objectives of MBI implementation defined in the first step and its output are the tasks that business informatics must implement including their priority. During this step the implementation team should use the catalog of MBI tasks.
4. MBI implementation plan (stage, schedule, budget).
5. Select MBI tasks and other objects MBI (documents, metrics, etc.) that suit the list of tasks defined in the previous step.
6. Complete or modify the tasks that the previous step did not successfully resolve. When modifying the tasks the practitioners should comply with the rules that are appropriate to the description of the process and process maturity. This creates a proposal for a new system of management of business informatics.
7. Top enterprise executives approve the new system of management of business informatics.
8. Provide training to all employees of the organization that have roles described in the MBI model. Every employee is trained in the tasks that relate his role(s).
9. Start using the new system of management of business informatics.

▶ 4.2 *Further development of the MBI model*

Given that the lack of proven content of the model could lead to erroneous practices and poor decisions by MBI users it is essential for the development of MBI to be conducted according to rules which ensure its high quality. The MBI Steering Committee ensures the quality of the model. The MBI Steering Committee makes decisions about:

- inclusion of new occurrences of individual objects (tasks, documents, etc.) into MBI. To ensure the quality of MBI content the Steering Committee reviews each new object occurrence by two

reviewers. If the reviewers disagree the decisions about acceptance or rejection is made by the steering committee;

- content of the various versions of MBI,
- date of release of a new version of MBI.

The rules governing the creation and modification of a specific model are defined by the CIO and his team and should be part of corporate IT Governance. In general, all tasks and other objects of the generic reference model should be regarded as recommendations that can be modified by the user organization to suit its needs. The authors of the MBI model recommend that when modifying the model, factors affecting the management of business informatics in the organization are taken into account, and that the detail description of the role and maturity of various components and processes are chosen according to the KBPR (Knowledge Based Process Reengineering) method [22].

Conclusions

The development of the MBI model aims to provide a method for the management of business informatics incorporating all relevant international experiences and at the same time respecting the conditions and customs in individual organizations. MBI model is intended primarily for SMEs, as research indicates that in these organizations the application of available large-scale methodologies (e.g. ITIL, COBIT, etc.) is too expensive and time consuming. An indirect benefit of MBI is that it assists in the clarification of concepts, principles and methods used for the management of business informatics. In its present form MBI is an ongoing project and represents a starting point for further development, aiming to provide a comprehensive platform for the management of business informatics based on precise metrics. This trend towards more effective IT management based on measurable outcomes is evident in recent surveys we have conducted in hundreds of Czech organizations. These studies identify the need for effective methods and tools that enable IT executives to make informed decision based on reliable information.

References

- [1] BACAL, R.: *Manager's Guide to Performance Management*. New York, McGraw-Hill 2012. ISBN 978-0-07-177225-9.
- [2] CEI.: *CMMI for Development, Version 1.2*, Software Engineering Institute Carnegie Mellon, 2006. Dostupné z <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>>. [cit. 2008-03-02].
- [3] ČSN ISO/IEC 20000-1:2005. *Informační technologie - Management služeb - Část 1: Specifikace*. Český normalizační institut. Praha, 2006, 1. vyd. (Service Management - Part 1. Specification)
- [4] ČSN ISO/IEC 20000-2:2005. *Informační technologie - Management služeb - Část 2: Soubor postupů*. Český normalizační institut. Praha, 2007, 1. vyd. (Service Management - Part 2. Processes)
- [5] DOHNAL, J., PŘÍKLENK, O.: *CIO a podpora byznysu*. Praha, Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4050-8 (How can CIO support the business)
- [6] DOUCEK, P., NOVOTNÝ, O.: *Standardy řízení podnikové informatiky. E+M Ekonomie a Management*. 2007, Iss. 3. ISSN 1212-3609. (Standards of IT management)
- [7] DOUCEK, P., NOVOTNÝ, O., PECÁKOVÁ, I. & VOŘÍŠEK, J. (2007) *Lidské zdroje v ICT - Analýza nabídky a poptávky po IT odbornících v ČR*, Praha, 2007, Professional Publishing, 201 s., ISBN 978-80-86946-51-1 (Human resources in IT - Supply and demand of IT specialists in the CR)
- [8] IT Governance Institute: *Cobit 5: Enabling Processes*. Rolling Meadows, ISACA 2012
- [9] HOLTSNIDER, B., JAFFE, B.D.: *IT Manager's Handbook*. Amsterdam, Elsevier 2012. ISBN 978-0-12-415949-5
- [10] MARYŠKA, M: Reference model for measuring and analysing costs - particularly in business informatics, *Journal of Systems Integration*, Vol. 1, No. 1-2, 2010, ISSN: 1804-2724

- [11] MOLNÁR, Z., STŘELKA, J.: Competitive intelligence v malých a středních podnicích. *E+M Ekonomie a Management*. 2012, Iss. 3, pp. 156-170. ISSN 1212-3609. (Competitive Intelligence in SME's.)
- [12] NOVOTNÝ, O., VOŘÍŠEK, J. a kol.: *Digitální cesta k prosperitě*. Praha: Professional Publishing 2011. ISBN 978-80-7431-047-8. (Digital road to competitiveness)
- [13] Open Group. *TOGAF Version 9. The Open Group Architecture Framework*. The Open Group. s. 778. 2009, ISBN 978-90-8753-230-7
- [14] PALADINO, B.: *Innovative Corporate Performance Management: Five Key Principles to Accelerate Results*. Indianapolis, Wiley Publishing, 2011. ISBN: 978-0-470-62773-0
- [15] POUR, J.: Business intelligence řešení v modelu MBI, *Systémová integrace* 2/2012. ISSN 1210-9479. (Business Intelligence solution in MBI Model)
- [16] POUR, J., VOŘÍŠEK, J.: K výsledkům průzkumu české informatiky. *Systémová integrace*, 2011, č. 1, ISSN 1210-9479. (Survey of IT management in the Czech enterprises)
- [17] SCHIESSER, R.: *IT Systems Management*. New York, Prentice Hall 2010. ISBN 978-0-13-702506-0.
- [18] SCHNIEDERJANS, M.J., HAMAKER, J.L., SCHNIEDERJANS, A.M.: *Information Technology Investment: Decision-Making Methodology*. New Jersey, World Scientific 2005. ISBN-10: 9812386955.
- [19] ŠIMONOVÁ, S.: Identification of Data Content Based on Measurement of Quality of Performance. *E+M Ekonomie a Management*. 2012, Iss. 1, pp. 128-138. ISSN 1212-3609.
- [20] TSO: *ITIL: Introduction to the ITIL Service Lifecycle*. London: TSO 2007
- [21] VOŘÍŠEK, J., POUR, J. a kol.: *Management podnikové informatiky*, Professional Publishing, 2012, ISBN 978-80-7431-102-4. (IT management)
- [22] VOŘÍŠEK, J. a kol.: *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. Praha: Oeconomia 2008. ISBN: 978-80-245-1440-6. (Principles and models of IT management)
- [23] WEILL, Peter & ROSS, W. Jeanne, 2004. *IT Governance: How top performers manage IT decision rights for superior results*. Working Paper No.326. Boston: Harvard Business School Press.
- [24] WETZSTEIN, B., ZENGİN, A., KAZHAMIKIN, R., MARCONI, A., MARCO PISTORE, KARASTOYANOVA, D., LEYMANN, F.: *Preventing KPI Violations in Business Processes based on Decision Tree Learning and Proactive Runtime Adaptation*, *Journal of Systems Integration*, Vol. 3, No. 1, 2012, ISSN: 1804-2724
- [25] ŽÁK, M. a kol.: *Konkurenční schopnost České republiky 2011-2012*. Praha, Linde 2013, ISBN 978-80-7201-910-6.

.....

prof. Ing. Jiří Voříšek, CSc.

Pan-Europen University, Bratislava
e-mail: jiri.vorisek@is.paneurouni.com

ass. prof. Ing. Jan Pour, CSc.

Prague University of Economics
e-mail: pour@vse.cz

eGovernment and Process Driven Public Administration

Václav Řepa

Abstract:

The article analyzes relationships between the idea of application of the process-driven management in the field of public administration on one hand, and the idea of so-called eGovernment on the other hand. Basic factors and principles as well as historical circumstances of the idea of business process re-engineering and management are roughly explained in the first part of the article. Then, the applicability of these ideas in public administration are discussed based on the analysis of the main differences between market-oriented and public types of organization. This part also undoubtedly shows that the idea of process-driven management of public administration exactly overlaps the idea of eGovernment according to its widely accepted definition. In the final part the article introduces main feature and principles of the methodology for application the process-driven management in public administration and summarizes some general conclusions.

Key words:

business process management, public administration, organizational change, eGovernment.

► Úvod

Číslo 3/2013 časopisu Aplikácie informačných technológií, venované problematice aplikace informačních technologií ve veřejné správě, přineslo řadu odborných článků na různá související témata, spojená tématem výkonnosti veřejné správy a s tím souvisejících potřebných změn v této oblasti. Celkově je obsah článků velmi dobrou ilustrací typické bezradnosti teorie ve věci problematiky veřejné správy, zejména ohledně jejich ekonomických (výkonnostních) aspektů, jež je ještě silnější obdobou typické bezradnosti ekonomické teorie tváří v tvář realitě vůbec. Tato bezradnost se projevuje především v chronické popisnosti výsledků teoretického bádání, jež je v oblasti veřejné správy typická celosvětově (byť na velmi různých úrovních, zejména v závislosti na společenských hodnotách – kultuře různých zemí) a postupem času navíc stále zesiluje. Typickým projevem je pak, navzdory kvalitě vstupních údajů a přesnosti jejich zpracování, obecnost a nepřekvapivost závěrů a chronická neschopnost vytvořit z nich něco prakticky použitelného. Závěry zpravidla popisují, ale nevysvětlují jevy a jejich souvislosti, vůbec pak nejsou schopny poskytnout návod, jak tyto skutečnosti ovlivnit¹⁾.

1) viz např. závěry průzkumu typu: *zaměstnanci samosprávy si uvědomují tlak na kvalitu ze strany občanů, nebo doporučuje se klást zvýšenou pozornost na tvorbu a využívání manažerských a funkčních informačních systémů v praxi.*

Známa skutečnost, že v této oblasti chybí jednotný a dostatečně propracovaný teoretický základ, je pak nejenom příčinou, ale i důsledkem tohoto stavu.

Je třeba dodat, že výše uvedené problémy teorie tváří tvář problematice veřejné správy mají zcela objektivní základ. Plynou především z těžko zvládnutelné komplexnosti této problematiky, navíc komplikované principiálně interdisciplinárním charakterem veřejné správy. Ta je konglomerátem sociálních, psychologických, organizačních, i technických faktorů, jež zde existují v neoddelitelné jednotě, vzájemně se jak obsahově, tak i svými formami prolínají. Zjevně nejvýznamnějším původcem výše uvedených problémů, zejména pak jejich dynamiky, je pak právě faktor informačních technologií, působící především jako obecný akcelerační rozvoje, síla jehož vlivu navíc sama akceleruje. Tím se tento mocný rozvojový nástroj, jinak vynikající sluha, stává mimořádně zlým a nebezpečným pánem, když se vymkne kontrole. Je přitom typické, že při zachování tradičního pojetí vývoje a řízení organizace, je toto vymknutí se kontrole zcela nevyhnutelné a popravdě je jen otázkou (rovněžtak stále se zkracujícího) času.

Ve věci vlivu informačních technologií se problematika veřejné správy přímo kryje s fenoménem procesního řízení, jak jej známe ze základního díla (Hammer, Champy, 1993). Procesní řízení organizace vzniklo přímo jako reakce na principiální nevládnutelnost možností rozvoje informačních technologií při zachování tradičního pojetí organizace. V tržním prostředí se typicky z každé možnosti rychle stane nutnost, konkurence každou organizaci nakonec přinutí nabízené možnosti využít, aby si udržela postavení, tedy změny v pojetí řízení organizace oproti pojetí tradičnímu se zde zdají být, vlivem rozvoje IT, nevyhnutelné.

Ve veřejné správě s velmi omezeným vlivem konkurenčních faktorů je mechanismus vlivu rozvoje IT jiný, ovšem se stejnými důsledky. Jakákoliv aplikace informačních technologií, pokud nevede ke změně ve stávajících postupech, nemůže přinést nic pozitivního a v lepším případě (nezpůsobí-li škodu) je „pouze“ zmarněnou investicí. V tradičně pojeté veřejné správě, svázané předpisy, je změna postupů prakticky nemyslitelná, zpravidla bývá považována za rouhání, ne-li přímo zločin, vyvíjející prakticky vždy tlak na změnu legislativy. Ke změně postupu, jež jediná by mohla investici do IT vyvážit příslušným efektem, tedy zpravidla nedojde. Nicméně učiněné investice do IT vyžadují další investice, aktualizace, technologické inovace atd. Roztáčí se tím spirála nárůstu výdajů na veřejnou správu bez adekvátních efektů, nicméně nevyhnutelných.

Jedním z nejhodnotnějších článků ve zmíněném čísle tohoto časopisu je, z jistého hlediska, článek PhDr. Dariny Fričové (Fričová, D., 2013), přinášející zajímavé a hodnotné poznatky z praktického pokusu o aplikaci myšlenek procesního řízení v prostředí samosprávy. Je zde patrná snaha praktické zkušenosti postavit na obecně propracovaném teoretickém základu a tak jsou, konfrontací s tímto základem, velmi cennou příležitostí k ověření a souvisejícím následným korekcím (resp. přizpůsobením) této teorie směrem k zohlednění specifických potřeb její aplikace v této oblasti.

Tento článek není systematickou kritikou práce (Fričová, D., 2013), využívá ji spíše jako kvalitní, praxí podloženou záminku k upozornění na specifika aplikace myšlenek procesního řízení v oblasti veřejné správy a ilustraci vybraných typových problémů, s nimiž je třeba se přitom utkat.

► *Procesní řízení*

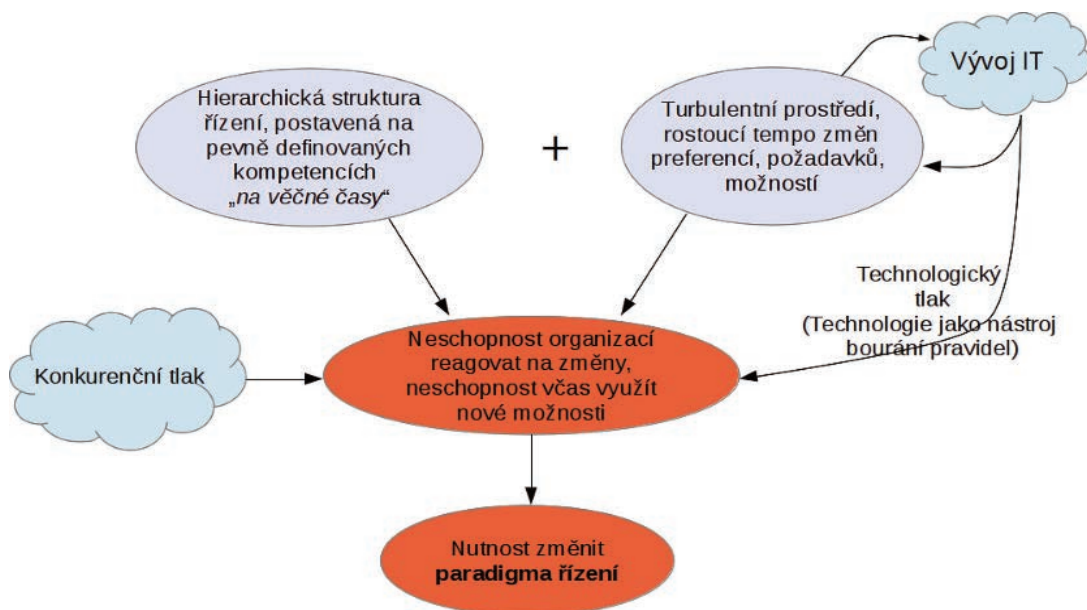
Pojmy „procesní řízení“ a „Business Process Reengineering“ ve své podstatě znamenají mnohem více, než jak jsou běžně v manažerské praxi používány. Především se jedná o skutečně *paradigmatický zlom v pojetí řízení organizace*. Právě komplexnost této paradigmatické změny činí její uvedení do praxe velmi nesnadným, dokonce správné uchopení a aplikace byt jen základní myšlenky tohoto přístupu rozhodně není triviálním úkolem. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem jsou případy plnohodnotné aplikace myšlenek procesního řízení v praxi podnikového managementu velmi vzácné. Většina reálně uskutečněných aplikací staví na toliko okrajových přínosech tohoto přístupu, jako jsou: částečné zlepšení administrativních postupů, snižování času, nákladů,

„automatizace“ agend, atd., aniž by přitom došlo ke skutečně zásadní změně manažerských postupů. Zejména u větších organizací také typicky degeneruje původně progresivní snaha o aplikaci procesního řízení do formalismu a ustrně v podobě toliko deklarativního procesního modelu, aniž by došlo ke skutečným efektům procesního řízení, jak přesvědčivě ukazuje průzkum v (Závadská, Závadský, Sirotiaková, 2013).

Skutečnou podstatou myšlenky procesního řízení je však právě zásadní změna manažerských postupů, právě ta může přinést opravdu *dramatické zlepšení*. Oblastí, kde to platí ve zvýšené míře, je *veřejná správa*. Jakkoliv bývá veřejná správa považována za tak zásadně odlišnou, že v ní z principu není možno použít manažerské praktiky z tržních firem, tento článek se pokouší ukázat, že právě procesní řízení, jako způsob řízení organizace, je ve veřejné správě nejen plně aplikovatelné, ale především navýsost žádoucí, byť ne snadné. Navíc, typická organizace místní veřejné správy, na niž je zaměřen výzkumný program PARMA (PARMA, 2003-2014), z něhož tento článek čerpá praktické zkušenosti, odpovídá typickému střednímu podniku z kategorie SME, jak velikostí a složitostí, tak i obsahem standardních funkčních oblastí. To zde umožňuje plně využít veškerého potenciálu poznání v oblasti Enterprise Architecture, což je důležité zejména pro pozdější fázi realizace změny, již procesní řízení přináší.

Klasikové myšlenky procesního řízení M.Hammer a J.Champy uvádějí v (Hammer, Champy, 1993)] dvě hlavní charakteristiky, které by měly být považovány za podstatu myšlenky procesně orientovaného managementu:

- Hlavním rozhodujícím důvodem tohoto přístupu je *potřeba učinit organizaci dostatečně pružnou*, aby mohla operativně měnit své chování v závislosti na změnách okolí a okolností. Těmito změnami se rozumí nejen změny zákaznických preferencí a potřeb, ale také a *především* změny možností jejich uspokojování, jež obvykle nastávají *rozvojem technologií*.
- Hlavním kritickým důsledkem výše zmíněného hlavního důvodu, je pak *změna ve způsobu organizace* z přísně hierarchické na síťovou, *kolaborativní strukturu*.



Obr. 1 Faktory vzniku myšlenek procesního řízení (zdroj autor)

Až teprve poté, co je naplněn výše uvedený primární důvod a organizace v důsledku toho přejde z původně hierarchického na kolaborativní model uspořádání, může být považována v pravém slova smyslu za „procesně řízenou“.

Jsou tak dramatické a nesporně bolestné změny opravdu nutné? A proč jsou v nich tak důležité právě procesy?

Obr. 1 ilustruje základní objektivní faktory, které historicky vedly ke vzniku myšlenek procesního řízení. Ukazuje tak, že tyto myšlenky mají objektivní základ a jsou historicky nevyhnutelné. Můžeme proti nim protestovat, lze je i zakazovat, či se jim snažit bránit snahou o fyzickou likvidaci klíčového faktoru²⁾, ale zabránit jim v konečném důsledku nelze.

Obrázek ukazuje situaci na počátku devadesátých let minulého století, kdy prakticky všechny organizace byly stále ještě řízeny způsobem, jehož základy byly položeny v počátcích průmyslové revoluce: na základě hierarchické, pevně stanovené struktury pravomocí a odpovědností jednotlivých pracovních pozic. Tento způsob řízení, neodpovídající již tehdejšími technologickým možnostem, byl konfrontován s turbulentně se měnícím prostředím, vyžadujícím na jednu stranu stále více nestandardních změn v chování organizací a na druhou stranu nabízejícím nové technologické možnosti, jak tyto změny realizovat. Výsledkem konfrontace těchto technologických možností konce století s hierarchickým způsobem řízení, technologicky odpovídajícím konci století předchozího je principiální neschopnost takových organizací vyrovnat se s těmito výzvami doby. Celou situaci ještě navíc zhoršuje působení tržních sil, tlaku konkurence, jenž možné mění na nutné: kdo možnosti včas nevyužije, je konkurencí z trhu odstaven. Velmi důležitým ilustrovaným faktem je způsob, jakým technologické možnosti typicky působí změny v chování organizací: klasikové procesního řízení v (Hammer, Champy, 1993) hovoří o tzv. „bourací technologii“, která umožňuje „dělat věci jinak“ a tím bourat zavedená pravidla a omezení. Typovým, zcela obecně platným takovým omezením, jež je především určeno k asanaci, je právě tradiční hierarchická struktura řízení.

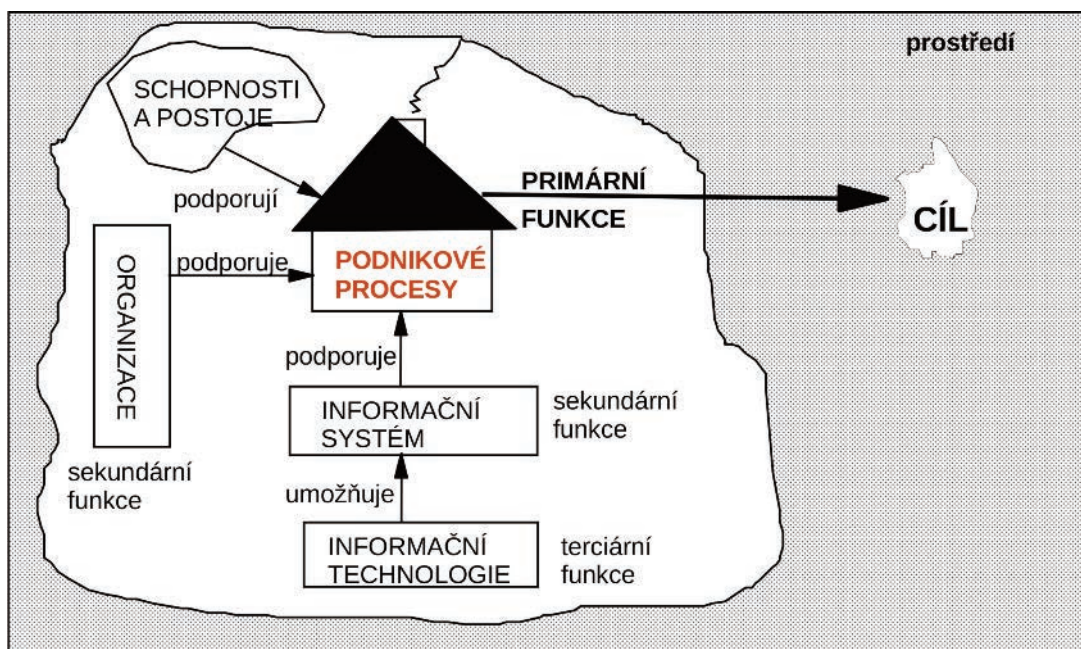
Popisovaná situace nakonec vždy vyústí v poznání, že aby tato spirála změn byla vůbec zvládnutelná, je třeba především totálně změnit celé pojetí řízení organizace. Klasikové hovoří o změně paradigmatu. (Hammer, Champy, 1993) přináší řadu přesvědčivých příkladů, jak dobové technologické možnosti, jako je internet, elektronická identifikace objektů, sdílené databáze, nebo expertní systémy, zcela bourají, po staletí zavedená, pravidla a omezení, jež se do té doby jevila neotřesitelnými.

Procesní pojetí řízení organizace ilustruje Obr. 2. Základní změna oproti tradičnímu způsobu řízení je v tom, co je považováno za esenci fungování organizace. Narozdíl od tradičního pojetí, kde organizace je definována zcela staticky, hierarchickým systémem pracovních pozic a jejich odpovědností, v procesním pojetí je fungování organizace definováno systémem podnikových procesů. Tedy chování organizace je zde dáno typovou představou řetězců základních činností, jejichž definice respektuje jak pravidla a omezení daného businessu, tak i specifické podmínky dané organizace. Tato definice procesů je typovým obrazem průběhu skutečných procesů, jenž je do značné míry obecný, neboť skutečný průběh každého procesu v reálném čase bude ovlivněn řadou situačních faktorů.

Již to, že procesní definice organizace ve své obecnosti předpokládá konkretizaci finálních podmínek, potažmo i konkrétního průběhu procesu v konkrétním – reálném čase, znamená, že organizace je v principu flexibilní, schopna respektovat specifické podmínky každého průběhu procesu. Navíc, takto definovaná organizace je schopna kdykoliv tím nejjednodušším způsobem přizpůsobit své fungování novým (zpravidla lepším, přirozenějším, zjednodušeným) podmínkám, které jim vytváří nová technologie, tedy *změnit své procesy*.

K tomu, aby výše popisovaný systém fungoval, je ovšem třeba, aby i veškeré infrastruktury (organizace a technologická) byly stejně přizpůsobitelné, což je nemožné v hierarchické struktuře, protože ta je z podstaty statická. Způsob přechodu na takovýto dramaticky odlišný způsob fungování organizace je VŠAK komplexní změnou, jež musí být realizována ve všech dimenzích,

2) Narozdíl od rozbíjení strojů v Anglii na počátku průmyslové revoluce je však rozbíjení informačních systémů přecejen poněkud tvrdším, neboť abstraktnějším, oříškem.



Obr. 2 Procesně řízená organizace (zdroj autor)

jak technické, tak i sociální povahy a nelze realizovat jinak, než postupným zráním organizace, jak ukazují známé zralostní modely, zejména (Hammer, 2007) a s nimi související metodiky, jako je např. (CEABPM, 2013). Toto téma však již není předmětem tohoto článku a další detaily k tomu lze najít např. v (Řepa, 2012).

► Aplikace procesního řízení ve veřejné správě

Pomineme-li faktor konkurenčního tlaku, jenž je ve veřejné správě, vlivem její přirozené monopolizace, výrazně oslaben (i když nikoliv zcela eliminován), stále ještě z Obr. 1 zůstává v platnosti ten nejpodstatnější faktor – rozvoj technologií, konkrétně IT, jako technologie obecné, procesně zcela nezávislé³⁾. Tedy přesně to, co se v posledních desetiletích stalo zvykem nazývat *eGovernmentem*, je *esenec důvodů aplikace myšlenek procesního řízení ve veřejné správě*.

Jak již bylo řečeno v předchozí kapitole, uvedené problémy jsou však především velkou výzvou pro oblast teorie managementu. Je zřejmé, že problém má své kořeny nikoliv v infrastruktuře (IT), ale v samotném obsahu, způsobu řízení. V legendárním materiálu OECD (OECD, 2003) je *e-government* definován jako: „využívání informačních a komunikačních technologií jako nástroje k dosažení lepší správy“. Dopad aplikace *e-governmentu* v nejširším smyslu je prostě lepší vláda – „*e-government is more about the government than about "e"*“ (OECD, 2003). Tato myšlenka plně koresponduje s výše uvedenou skutečnou podstatou myšlenky procesního řízení – **zásadní změnou manažerských postupů**. Změnu v organizaci v důsledku posunu od tradičního k procesně orientovanému stylu řízení lze chápat jako analogii přechodu z „totalitní“ na „demokratický“ model života komunity. V případě veřejné správy je tato analogie až podivuhodně blízko skutečnosti. Tra-

3) Informační technologie považujeme za plně obecnou formu technologie, jakousi „metatechnologii“, a to proto, že zcela odhlíží od konkrétního použití, abstrahující všechny možné technologické účely do univerzálního pojmu „informace“. V praxi se tak IT týká jakékoliv organizace, bez ohledu na povahu její činnosti, narozdíl od tradičních technologií, které vždy v sobě předjímají určité oborové postupy, procesy (např. výrobní technologie v automobilním průmyslu, železniční technologie, či dispečerské technologie distributora energie).

diční pojetí veřejné správy je založeno na principiální podřízenosti místní správy na státních strukturách. V současnosti je však charakteristický stále větší odklon od tohoto hierarchického pojetí veřejné správy směrem k modelu kolaborativnímu, roste tlak na větší samostatnost a potažmo odpovědnost místních struktur na úkor struktur centrálních, na principu tzv. „subsidiarity“, jak se stalo zvykem tento trend nazývat v Evropské unii. Činnosti veřejné správy jsou stále více a více vnímány jako služba veřejnosti, spíše než „příkazy vládců“ (eGovernment, 2003), (Open Government, 2012). Spolu s těmito změnami se ovšem také přirozeně zvyšuje odpovědnost veřejnosti za další rozvoj sociálního a politického systému. Tyto změny jsou tudíž přirozeně doprovázeny konkrétními problémy a konflikty, které je zpětně činí aktuálními a jejich řešení nutným. Je zřejmé, že všechny tyto problémy jsou vzájemně úzce provázány, že systém se mění jako celek, že nové paradigma přichází (McKendrick, 2009).

Pro aplikaci procesního řízení v organizaci veřejné správy je vždy třeba nejprve ujasnit tzv. *primární funkci organizace*, tedy základní strategické hodnoty, které má organizace vytvářet a které vpravdě určují smysl její existence – viz Obr. 2. Z primární funkce pak budou odvozeny veškeré následné, podpůrné interní struktury – infrastruktury organizace. Primární funkcí každé organizace je *dosahování cílů, orientovaných do prostředí, v němž tato organizace existuje*, tedy mimo tuto organizaci. Jinak řečeno, smysl organizace je dán tím a jenom tím, co poskytuje svému okolí, systému. Za to v tržním systému dostává zapláceno, což jediné jí umožňuje existovat dál. Něco podobného ovšem musí platit i v prostředích netržních, aby tato dávala obecný smysl, například ve veřejné správě. I zde musí být smysluplnost každé organizace (zde úřadu) přímo závislá na obecné potřebě služeb, jež systému – prostředí tato organizace poskytuje. U tržních organizací je universálním představitelem cíle primární funkce *zákazník*. Pro důsledné zohledňování role zákazníka, jako představitele základního cíle a důvodu veškerého konání organizace, je za jednu ze základních charakteristik tohoto přístupu k řízení organizace prohlašována tzv. „*zákaznická orientace*“.

Aby organizace mohla naplňovat svou primární funkci, musí konat. Obecnou abstrakcí veškerého konání organizace je soustava jejích *podnikových procesů*. Procesy, odvozené přímo od primární funkce, pak jsou vpravdě *esencí fungování organizace*.

V programu PARMA (PARMA, 2003-2014), se při *identifikaci primární funkce veřejné správy* vychází z následujících čtyř základních *metodických principů*:

- 3 *základní oblasti* života komunity, jako zdroje životních událostí (a potažmo strategických hodnot a procesů veřejné správy):
 - fyzické prostředí,
 - sociální prostředí,
 - podnikatelské prostředí.
- *Životní události* jako soubor základních podnětů klíčových procesů.
- *Maslowova hierarchie lidských potřeb* jako obecný zdroj životních událostí.
- *Životní cykly klíčových objektů* jako obecný kontext životních událostí.

Tyto čtyři principy ve vzájemné součinnosti tvoří v použité metodice techniku pro odhalování všech podstatných faktorů veřejné správy, které následně umožňují formulaci základních klíčových procesů a všechny ostatní následné akce, nutné k realizaci procesní orientace v této oblasti. Podobně jako hlavní produkt programu – referenční model, tak i metodika se jednotlivými etapovými projekty postupně ověřuje a vyvíjí zohledňováním nově zjištěných faktů a zkušeností, jakož i výsledky ověření v praktických aplikacích u jednotlivých partnerů programu.

V následujícím textu je stručně popsán a příklady ilustrován první z principů, jenž tvoří základ pro principy ostatní. Pro celkový přehled výstupů tohoto rozsáhlého programu, přesahujících rozměr tohoto článku, viz jeho portál (PARMA, 2003-2014).

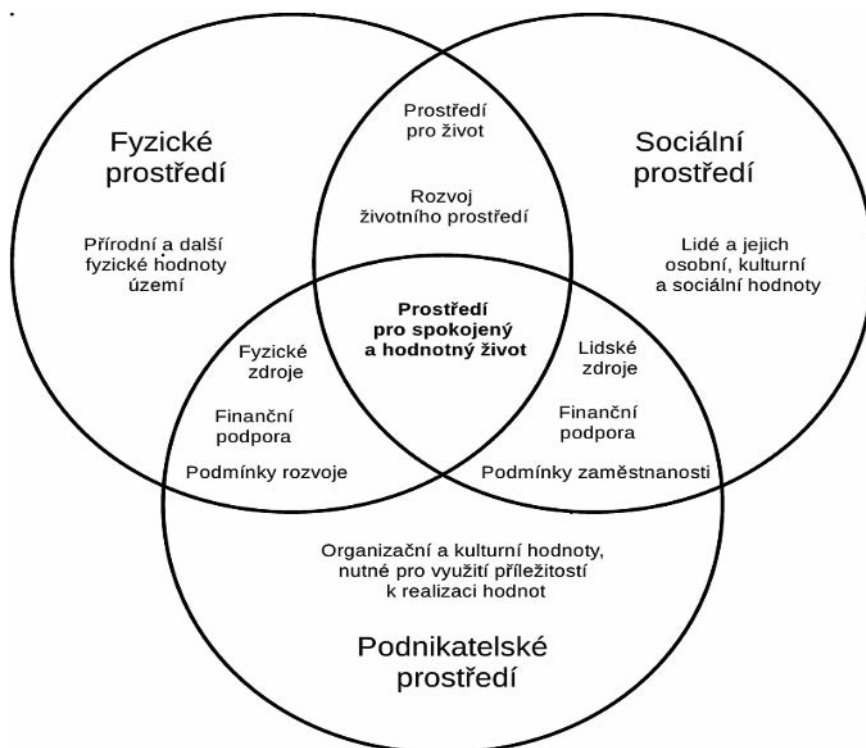
► *Tři základní oblasti životních událostí, strategických hodnot a procesů veřejné správy*

Jak je zmíněno výše, třemi základními oblastmi, které jsou zdrojem klíčových životních událostí v oblasti samosprávy jsou (viz Obr. 3):

- *Fyzické prostředí*, které představuje přírodní a další fyzické hodnoty daného území. Je tvořeno přírodními a fyzickými vlastnostmi území, jako jsou suroviny, příroda a její hodnoty pro rekreaci a cestovní ruch, a také infrastruktura a další hodnoty fyzického prostředí, jež jsou důležité pro lidi i pro jejich podnikání.
- *Sociální prostředí* sestávající z lidí a jejich osobních, kulturních a sociálních hodnot. Sociální prostředí zahrnuje nejen jednotlivé osobnostní charakteristiky lidí, ale i globální atributy společnosti samotné, často nazývané „kulturou“ společnosti.
- *Podnikatelské prostředí*, včetně organizačních a kulturních hodnot, potřebných pro realizaci příležitostí. Tato oblast zahrnuje všechny podnikatelské subjekty: podniky, podnikatele a jejich kvalitu, zaměstnance a jejich kvalifikaci, a k tomu také ovšem příslušnou legislativu a kvalitu služeb veřejné správy na podporu podnikání.

Obrázek 3 ukazuje také dvoustranné průniky jednotlivých zdrojových oblastí a identifikuje základní smysl prvků jedné oblasti pro oblast druhou:

- Fyzické prostředí nabízí především životní prostředí pro lidi, což je jeho hlavní význam pro společnost (sociální prostředí).
- Kvalita lidí, jakož i samotné společnosti, spolu se základními kulturními hodnotami, jsou důležitým základem pro péči o životní prostředí a jeho rozvoji – to je hlavní hodnota sociálního prostředí z hlediska fyzického prostředí.



Obr. 3 *Tři základní zdrojové oblasti životních událostí (Zdroj: (PARMA, 2003–2014))*

- Fyzické prostředí podporuje podnikatelské prostředí fyzickými zdroji: územím a jeho vlastnostmi (přírodními zdroji a dalšími vlastnostmi daného území, využitelnými k podnikání), jakož i v- bavením, infrastrukturou, apod.
- Sociální prostředí podporuje podnikatelské prostředí lidskými zdroji: lidmi, jejich kvalifikací, tvořivostí, sociálními vlastnostmi atd.
- Podnikatelské prostředí podporuje jak fyzické, tak sociální prostředí finančně. Kromě toho do- dává sociálnímu prostředí důležitý potenciál zaměstnanosti, jako důležitý nástroj k zajištění har- monického sociálního rozvoje. Fyzickému prostředí pak dává potenciál vývoje ve formě nabídky příslušných potřebných služeb.

Na obrázku je rovněž vidět, jak jsou všechny tři základní oblasti úzce provázány, každá jedna s oběma ostatními tak, že každá typová životní událost, pocházející z určité oblasti, má své důsledky ve všech ostatních oblastech. Společný průsečík všech tří oblastí pak představuje glo- bální strategickou hodnotu společnosti: prostředí pro spokojený a hodnotný život.

Na základě tohoto modelu základních oblastí života společnosti (komunity) byly identifi- kovány 3 základní oblasti strategických hodnot a cílů územní veřejné správy (samosprávy):

- podpora podnikání,
- sociální rozvoj,
- územní rozvoj.

Z těchto tří strategických oblastí působení veřejné správy pocházejí základní identifikované *klíčové procesy*, které tvoří základ celé procesní mapy veřejné správy. Z nich jsou pak teprve od- vozovány, analyzovány a zobecňovány nutné *podpůrné procesy*, jejich vazby na klíčové procesy a mezi sebou. Z těchto meziprocesních vazeb jsou následně odvozovány jednotlivé potřebné služby, jež jsou posléze použity jako racionální základ ke standardizaci služeb, která je nezbytným prvním krokem k využití technologie. A teprve v tomto bodě se dostáváme k oblasti e-Govern- mentu, teprve zde začíná být možné *objektivně uvažovat smysluplnou podporu činností veřejné správy prostředky informačních technologií*. Pro ilustraci konkrétního procesního obsahu jedno- vých oblastí následuje pro každou jednu oblast příklad jednoho reprezentativního klíčového pro- cesu se stručným vysvětlením jeho smyslu.

▀ ***Klíčový proces oblasti podpory podnikání: Pomoc s realizací podnikatelského záměru.***

Cílem / účelem procesu ***Pomoc s realizací podnikatelského záměru*** je pomoci podnikateli realizovat podnikatelský záměr, a to tak, aby jeho uskutečnění bylo v souladu se strategickými a ji- nými zájmy obce s cílem dosažení harmonie v zájmech podnikatele a obce na principu win-win.

Zákazníkem tohoto procesu je obecná role ***Podnikatel a jeho*** cílovým produktem *úspěšně realizovaný podnikatelský záměr*. Proces je spuštěn klíčovou *životní událostí* *Podnikatelský záměr*. Základním podnětem ke startu procesu je tedy vznik podnikatelského záměru. Ten je dílem klí- čového aktéra (zákazníka procesu) – podnikatele. Proces má za cíl poskytnout podnikateli maxi- mální součinnost při realizaci jeho záměru a současně zajistit soulad se strategickými a jinými zájmy obce, aby byl realizován princip oboustranné výhodnosti (win-win). Zásadou win-win zde rozumíme základní princip obecně dobrého obchodu: dosažení situace, která je výhodná pro obě strany, podnikatele i obec. Jádrem tohoto procesu je tedy především důkladná analýza zájmů obou stran a následná modifikace záměru s cílem je jednat do vzájemného souladu (tj. elimino- vat možné negativní vlivy plánovaného podnikání na zájmy obce a zájmů obce na plánované pod- nikání), jednak dosáhnout synergického efektu (tj. získat přidanou hodnotu nad rámec samotného záměru). Přidaná hodnota, o níž tento proces usiluje, pochází ze souladu vzájemných zájmů pod- nikatele a obce. Z tohoto důvodu také nazýváme tento proces „pomocí s realizací“, zdůrazňující tím aktivní roli veřejné správy a nutný její pozitivní přístup k této věci, což v tradičním přístupu veřejné správy není obvyklé.

▀ *Klíčový proces oblasti sociálního rozvoje: Řešení sociálního incidentu.*

Cílem / účelem procesu **Řešení sociálního incidentu** je pomoci občanovi vyřešit problematickou sociální situaci (tzv. sociální incident), v níž se ocitl, a to tak, aby byly maximálně eliminovány možné negativní důsledky tohoto incidentu jak pro občana samotného, tak pro sociální prostředí obce.

Zákazníkem procesu je obecná role *Občan* a jeho cílovým produktem *úspěšně vyřešený sociální incident*. Proces je spuštěn klíčovou *životní událostí Sociální incident / problém*.

Jedná se o obecný – generický business proces zahrnující mnoho konkrétních variant podle různých možných typů sociálního incidentu. Jednotlivé varianty tohoto procesu se liší v detailech postupu, odpovídajících specifikům řešení jednotlivých typů incidentu, generický proces pak vyjadřuje společné schema, společné části jejich postupu a společné akce (resp. potřebu podpůrných procesů).

Příklady jednotlivých typů sociálních incidentů jsou

- *hmotná nouze,*
- *drogové ohrožení v rodině,*
- *ztráta zaměstnání apod.*

Z uvedených příkladů je zřejmé, že jednotlivé druhy sociálních incidentů vyžadují různé postupy řešení, liší se také v jednotlivých účastnících, souvislostech s jinými oblastmi a možnými událostmi, mají rozdílné metriky hodnocení úspěšnosti apod. Současně je z příkladů zjevná i vzájemná provázanost jednotlivých incidentů, jež je viditelná (a řešena) na úrovni generické podoby procesu. Například ztráta zaměstnání může vést (a bez aktivní pomoci často vede) ke hmotné nouzi, jež může úzce souviset s následným drogovým ohrožením v rodině. Tato souvislost však není jistá, záleží na okolnostech a mezi nimi zejména na konání veřejné správy, jejímž přičiněním mohou být mnohé negativní důsledky těchto souvislostí preventivně eliminovány. K tomu je ovšem důležitá komplexní představa o životních situacích a jejich souvislostech, a to jak v obecném smyslu (z životních cyklů objektů), tak ve specifickém smyslu jejich možného ovlivnění prostřednictvím procesů. Jednoduše řečeno je hlavní hodnotou, kterou procesně řízená veřejná správa v sociální oblasti přináší, především možnost nečekat pasivně až na negativní důsledky zřetězených událostí, ale účinně jim předcházet. Tento proces je toliko jedním z klíčových procesů oblasti Sociálního prostředí, jež zahrnuje, mimo jiné i například celou oblast sociální prevence. Právě v pojetí prevence v sociální oblasti se také výrazně projevuje výše zmíněná zralost systému veřejné správy.

▀ *Klíčový proces oblasti územního rozvoje: Změna územního plánu.*

Cílem / účelem procesu **Změna územního plánu** je vytvořit novou verzi územního plánu obce, která vyhoví strategickému záměru rozvoje území obce a současně zohlední požadavky všech individuálních účastníků – žadatelů.

Zákazníkem tohoto procesu je obecná abstraktní role *Obec (komunita)* a jeho cílovým produktem je *Nová platná verze Územního plánu*.

Proces je periodicky spuštěn klíčovou *životní událostí Nastal termín pravidelné aktualizace Územního plánu*, nebo je spuštěn ad-hoc klíčovou událostí *Bylo naplněno kritické množství požadavků na změnu Územního plánu*, anebo mimořádně případnou ad-hoc klíčovou událostí *Mimořádná událost, nutně vyžadující změnu Územního plánu*.

Změna územního plánu je tradiční, dobře známý a důkladně popsaný proces samosprávy. Jeho obsah i značná část struktury plyne především ze stavebního zákona, kde jsou dosti podrobně popisovány detaily a hlavní omezení tohoto procesu. Smyslem popisu tohoto procesu v rámci procesní specifikace samosprávy je, kromě dodržení předepsaného úředního postupu a všech stanovených omezení, především zohlednění všech navazujících životních událostí a průřezových souvislostí s ostatními oblastmi – sociální i fyzickou. Právě množství a složitost vztahů s jinými oblastmi, jejichž domyšlení je při intuitivním postupu velmi komplikované a nejisté, bývá častou příčinou chyb a z toho plynoucích následných incidentů v oblasti územního rozvoje.

► Závěr

Poslední ukázkový proces **Změna územního plánu** je ukázkou procesu, na jehož začátku je třeba uvažovat základní varianty různých typových událostí, nicméně obecný postup je pro všechny tyto události stejný. Je tak dobrou ilustrací toho, oč při tvorbě procesních modelů především jde. Obecně platí, že hlavním cílem, sledovaným při analýze procesů, je oddělení záležitostí specifických, individuálních od obecněji platných, typových. Individuální aspekty fungování organizace pak buď patří do množiny předpokládaných variant konkrétních procesů, které se skrývají za jeho obecným popisem, anebo tvoří přímo specifičnost dané organizace a jako takové jsou základem jejích klíčových procesů.

Při analýze procesů je totiž nutno v maximální míře *identifikovat veškeré specifičnosti* a tyto explicitně popsat, podle jejich povahy buď přímo strukturou klíčového procesu, nebo jako předpokládané možné konkrétní varianty průběhu obecného procesu a ty pak vzít v úvahu při uplatnění pravidla, že obecný popis musí být platný pro **všechny myslitelné konkrétní průběhy**.

Naopak, *veškeré identifikované typové záležitosti* je nutno v maximální míře zobecnit, typizovat, parametrizovat, a to tak, aby byly pokud možno dohledatelné jako obecně nabízená služba na trhu, nebo podporované obecnou funkčností nějaké dostupné technologie. Narozdíl od principiálně specifických akcí, jež vždy bude nutno pojímat individuálně, individuálně řídit a současně předpokládat značnou frekvenci jejich změn, typové části procesů jsou soustředěny do tzv. Podpůrných procesů, jež jsou z principu outsourcovatelné, či přímo automatizovatelné s minimální (nejlépe nulovou) pravděpodobností změn, jež by vyžadovaly změny v procesech (postupech⁴⁾).

Takovým striktním *oddělením specifického od typového* a současně (relativně) *dynamického od statického* v průběhu procesní analýzy pak lze vytvořit takový model procesů, jenž je zárukou, že po jeho implementaci bude všem klíčovým akcím a jejich následnostem věnována dostatečná řídicí pozornost a, naopak, organizace nebude zbytečně zatěžována řízením akcí, jež jsou jednou provždy řešitelné automatizací, nebo outsourcingem.

Z argumentace posledního odstavce se také jasně ukazuje podstata vztahu mezi aplikací myšlenek procesního řízení ve veřejné správě a využitím informačních technologií tamtéž, módně zvaným eGovernment:

- *procesní řízení ve veřejné správě* má smysl jedině jako cesta ke *změně postupů*, neboť
- *jedině změna postupů dává smysl investicím* do nových technologií (pro argumentaci k tomu viz (Hammer, 1990)).

Permanentní změna postupů, tedy aplikace myšlenek procesního řízení ve veřejné správě jako *jediná dává potažmo smysl tzv. eGovernmentu*. Tímto je naplněn požadavek z (OECD, 2003): “využívání informačních a komunikačních technologií jako *nástroje k dosažení lepší správy*”.

3) I podpůrné akce samozřejmě mají svou dynamiku, podléhají vývojovým změnám, ale vždy jako celek, tedy z hlediska organizace, jež je využívá, nevyžadují změny postupů (procesů). Proto je důležité definovat veškeré podpůrné akce v procesním systému jako služby (včetně všech náležitostí specifikace služby podle metodiky SLA), čímž se odstíní jejich procesní stránka (jak jsou prováděny) od jejich výsledku (co je jejich výstupem). Z hlediska uživatelské organizace pak mají statickou povahu a není třeba řešit jejich postup, pokud ten se změní, je to záležitost skrytá v dané technologii (v případě automatizované služby), nebo u daného dodavatele (v případě outsourcované služby), ale na procesy uživatelské organizace nemá žádný vliv.

Literatura

- [1] CEABPM, 2013 CEABPM 1001:2013. Requirements for Process-based Organizations, International standard, Central European Association for Business Process Management, 2013
- [2] eGovernment, 2003 *eGovernment*, Irish Information Society Commission, 2003.
- [3] Fričová, D., 2013 *Procesné modelovanie ako nástroj zvyšovania výkonnosti v územnej samospráve SR*. In: Aplikácie informačných technológií 3/II, 2013 s. 19-26, ISSN 1338-6468.
- [4] Hammer, 2007 Hammer, M.: *The Process Audit*. Harvard Business Review, Volume 85, Issue 4, pp.111-123, April 2007, ISSN 0017-8012.
- [5] Hammer, Champy, 1993 Hammer, M., Champy, J.: *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, London, Nicholas Brealey Publishing, 1993.
- [6] Hammer, 1990 Hammer, M.: *Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate*, Harvard Business Review, July-August 1990, pp. 104-112.
- [7] McKendrick, 2009 McKendrick, J: *Making e-government more than a glorified service-delivery platform*, SmartPlanet, 2009: <http://www.smartplanet.com/blog/business-brains/making-e-government-more-than-a-glorified-service-delivery-platform/2964>.
- [8] OECD, 2003 OECD: *The e-government imperative: main findings*, OECD Observer, March 2003.
- [9] Open Government, 2012 Open Government: *The Obama Administration's Commitment to Open Government*, status report, 2012.
- [10] PARMA, 2003-2014 PARMA: *Public Administration Reference Model and Architecture*, <http://parma.vse.cz/w>.
- [11] Řepa, 2012 Řepa, V.: *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4128-4.
- [12] Závadská, Závadský, Sirotiaková, 2013 Závadská, Z., Závadský, J., Sirotiaková, M. *Process model and its real application in the selected management areas*. In: E+M Ekonomie a Management, Vol. 16, 2013, No. 1. ISSN 1212-3609.

Vznik tohoto článku by podpořen Fakultou informatiky a statistiky Vysoké školy ekonomické v Praze v rámci projektu podpory institucionální vědy IP 400040.

eGovernment a procesně řízená veřejná správa

prof. Ing. Václav Řepa, CSc.

University of Economics, Prague, Faculty of Informatics and Statistics,
W.Churchill sqr. 4, Prague 3.
repa@vse.cz

New challenges in managers' education

Libuša Révészová

Abstract:

Technologies are the most pervasive force influencing human lives today. It is common to think of technologies in terms such as machines, computers, or highly advanced electronic gadgets. However, technologies embrace a lot more than just machines. Any technology consists of four interdependent, co-determining and equally important components: hardware, software, brainware and know - how. The efficiency of investments into technologies depends strongly on users, their motivation, interest and proper education. Technologies, especially information and communication technology (ICT) and their applications are a critical resource for all areas of human activity, including economic and business sphere. The trends show that rapidly growing firms are increasing their investments into ICT. The business managers, not the ICT specialists, decide which activities receive funding and develop metrics for evaluating the performance of the investments. Therefore, the business managers need a basic grounding in managing and using information technology and information systems. A manager must know how to mesh technology and people to create effective work. Presented paper reflects on these facts and solves the problems of the importance and use of information and communication technologies in future managers' education. We are dealing with an innovative manner of education in the field of computer science and ICT application. In the paper we present results of our research in the field of secondary school graduates information literacy by questionnaire survey, we also describe our experience in teaching and discuss reasons for the knowledge body and methods which had been implemented into the subject Informatics II at the Faculty of Economics, Technical University of Košice. We consider knowledge, the implementation of ICT and innovations to be the key factors of success that can ensure economic growth for individuals, companies even for whole countries. It is not different in the school environment.

Key words:

managers' education, information system, ICT

ACM Computing Classification System: Social and professional topics → Management of computing and information systems, Social and professional topics → Information systems education, Information systems → Enterprise information systems

▀ Úvod

Informačné a komunikačné technológie (IKT) v súčasnosti zaznamenávajú bezprecedentne rýchly vývoj a stávajú sa neoddeliteľnou súčasťou bežného života každého z nás, samozrejme aj podnikov a organizácií vo všetkých sektoroch. Globalizačné trendy a komunikácia prostredníctvom

tvom internetu spolu s rozšíreným využívaním IKT otvárajú nové možnosti. V podstatnej miere dokážu ovplyvniť a zmeniť chod podniku z výrobnéj, organizačnej a finančnej stránky. Efektívne riadenie podniku dnes významne závisí na správnom toku informácií, na ich spracovaní a využití. V tomto procese zohrávajú informačné systémy (IS) kľúčovú úlohu. Znalosti, informácie, implementácia IKT a vytvorenie vhodných IS sa podstatnou mierou podieľajú na dosahovaných ekonomických výsledkoch nielen v rámci jednotlivých podnikov, ale aj v rámci národných ekonomík. Je nepopierateľné, že informatika, a to predovšetkým podniková, má významný vplyv na ekonomiku ako celok na všetkých úrovniach.

1. Uplatňovanie IKT a IS v podnikovej praxi

Vznik hromadnej sériovej výroby po 1. svetovej vojne bol impulzom pre vytváranie prvotných informačných systémov. Pre takýto spôsob výroby bola nevyhnutná systémová a systematická evidencia a tiež obeh príbúdajúceho množstva údajov v ekonomickej nadstavbe podniku. Rástol objem vyrobených jednotiek, zvyšovala sa konkurencia na trhu a veľké podniky sa rozširovali na celosvetové. Dôsledkom bol enormný nárast administratívnej práce, spočiatku písanej ručne, neskôr písacími strojmi.

Procesy v ekonomických oddeleniach podnikov a technologické procesy vo výrobe sa stali základom pre budovanie stále modernejších IS podnikov. Tieto systémy boli spočiatku tvorené najmä ľuďmi, ručnými papierovými agendami (tabuľky, grafy, správy, formuláre,...), ale neskôr aj technickými pomôckami (písacie stroje, mechanické kalkulačky,...). Práve technické pomôcky v danom čase výrazne zjednodušili riadenie podnikov a prispeli k ich rozvoju. Medzníkom, ktorý spôsobil výrazný prelom a umožnil ďalší rast, bolo zavedenie počítačov do IS podniku. Tento jav nastal koncom 50. rokov 20. storočia. A vývoj pokračoval ďalej, ako je to uvedené v Tabuľke 1.

Po ére technologických prístupov sa postupne pozornosť opäť presúva na ľudské zdroje, ktorým sa prikladá aj v súčasnosti stále väčší význam v rámci budovania a efektívneho fungovania IS. Podnikové prostredie sa vyvíja, menia sa používané informačné technológie (IT), ciele a úlohy IS podniku. Kým v minulosti bol počítač často vnímaný ako nástroj na vytváranie dokumentov pripravených na tlač, v súčasnosti slúži na získavanie správnych informácií pre správnych ľudí v správnom čase. (Al-Zabidi, Khouri, 2010).

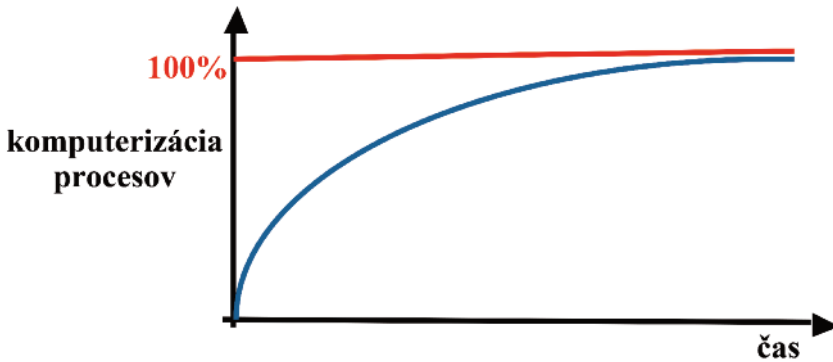
Tabuľka 1: Oblasti a prínosy uplatnenia IKT v podnikoch.

Roky	Oblasti aplikácie IKT v podnikoch	Prínosy
50 – 60	technické výpočty	vyššia rýchlosť výpočtov
70 – 80	automatizácia produktového dizajnu, plánovanie a kontrola výroby. Numerická kontrola strojov a výrobných zariadení	vyššia produktivita
90 – 2000	interné procesy a integrácia podnikových dát	vyššia produktivita, flexibilita pri spracovaní objednávok (ERP)
2000 +	integrácia externých procesov, podpora dodávateľských reťazcov, podpora e-business, nové business modely	zavedenie CRM, využívanie BI
Budúcnosť	e-Government, e-Health, e-Security, networking, sociálne siete, špeciálna pozornosť SME, outsourcing, cloud computing	kontinuálne zlepšovanie procesov, inovácie, udržateľnosť, green IKT

Zdroj: spracované podľa (Basl, 2011)

IKT a moderné IS dnes menia spôsob fungovania a riadenia firiem a organizácií. Tie musia akceptovať zmeny v spôsobe prijímania a spracovania dát, ktoré sú dôležité pre riadenie a zároveň

rýchlo reagovať na zmeny v silne konkurenčnom prostredí, reflektovať dynamickú realitu. S postupom času sa komputelizácia všetkých procesov a činností v podniku zvyšuje. Nenadobúda však 100%-nú hranicu, len sa k nej približuje ako to uvádza Obrázok 1.



Obr. 1 Komputerizácia procesov v čase.

Zdroj: spracované podľa (Al-Zabidi, Khouri, 2010)

Keďže v podnikoch sú ľudské zdroje nezastupiteľné, zrejme budú naďalej existovať ručné agendy. Sto percentná hranica komputerizácie procesov však zrejme nenastane. Softvérové aplikácie reprezentujú komputerizované procesy IS podniku a ich hlavným poslaním je maximalizácia zisku, efektívne narábanie so zdrojmi, zvyšovanie úspor a investícií. (Al-Zabidi, Khouri, 2010).

Je dôležité určiť správny pomer medzi množstvom ľudských zdrojov a množstvom technických a programových prostriedkov. Užitočnosť IS totiž vo vysokej miere závisí od ľudských zdrojov. Tento fakt je často zanedbávaný či podceňovaný. Ľudia sú tí, ktorí pracujú s informačnými systémami a na to používajú svoje schopnosti a znalosti (Paľová, Révészová, 2009). S IS môžu efektívne pracovať len kompetentní používatelia s dostatkom schopností a znalostí a s predpokladom ďalšieho znalostného rozvoja, pretože vývoj v oblasti IS a IKT je veľmi rýchly.

Nastávajú zmeny v štruktúre zamestnanosti. Stále viac pracujúcich je zamestnaných v oblasti IKT služieb. Podľa štatistík OECD sa IKT výraznou mierou podieľajú na tvorbe HDP (takmer 10%) v členských krajinách a to či už ide o samotný sektor IKT alebo odvetvia, kde sa IKT výrazne využívajú. (Basl a Blažíček, 2008)

Ako uvádza (McCormack, 2010) podľa indikátorov OECD môžeme krajiny rozdeliť do štyroch základných skupín podľa počtu odborníkov pracujúcich v IKT sektore a súčasného využívania IKT technológií v ekonomike ako je to uvedené v Tabuľke 2.

Tabuľka 2: Podiel IKT odborníkov a využívanie IKT v ekonomike.

Vysoký podiel IKT odborníkov v populácii, nízke využitie IKT v ekonomike	Vysoký podiel IKT odborníkov v populácii, široké využitie IKT v ekonomike
Česká republika, Slovensko	Švédsko, Nórsko, Fínsko, Dánsko, USA, Holandsko
Nízky podiel IKT odborníkov v populácii, nízke využitie IKT v ekonomike	Nízky podiel IKT odborníkov v populácii, široké využitie IKT v ekonomike
Taliansko, Španielsko, Portugalsko, Poľsko, Maďarsko, Grécko, Turecko	Veľká Británia, Nemecko, Rakúsko, Belgicko, Estónsko

Zdroj: spracované podľa OECD, (Basl, 2011), a (McCormack, 2010)

Vo svete IKT a IS vďaka búrlivému vývoju dochádza k neustálym zmenám. V súčasnosti sa kladie veľký dôraz na sofistikované prepojenie riadiacich aktivít podnikov s informačnou podporou – informačným systémom. V centre pozornosti sú dnes procesy. Východiskový pojem – Business Process Reengineering (BPR), starý asi 20 rokov sa dnes rozširuje o nové pojmy ako Enterprise Content Management (ECM), Workflow Management System (WMS), Content Management System (CMS) a pod. Je to dané predovšetkým technologickým pokrokom a možnosťami zbierať a ukladať obrovské množstvo neštruktúrovaných dát – big data a potrebou ich spracovania.

Dôraz na sledovanie a optimalizáciu procesov v podnikoch a organizáciách vyplýva z charakteru ekonomického prostredia, kedy rastie konkurencia, rozširuje sa globalizácia. Pri hľadaní spôsobov ako rýchlo reagovať na zmeny je nevyhnutné porozumieť spôsobu fungovania podniku/organizácie. Už na začiatku 90tych rokov zdôrazňovali Hammer, Champy, Davenport a ďalší nutnosť prechodu k novému spôsobu riadenia. Tento trend opisujú (Řepa, 2006) a (Hammer, Champy, 2000) nasledovne: aby podnik/organizácia splňovali nové nároky musia zmeniť základ, podstatu svojho fungovania; musia prestať považovať za základ organizačnú štruktúru, ako pevne definovanú štruktúru činností a vzťahov, a z toho vyplývajúce právomoci, zodpovednosť, komunikačné procedúry, odmeňovanie, kariérne postupy apod. Základom organizácie nového typu je predstava podnikových procesov ako súboru činností, ktorý vyžaduje vstupy a tvorí výstupy, prinášajúce hodnotu pre zákazníkov.

Drucker definoval už koncom osemdesiatych rokov turbulenciu v podmienkach riadenia podniku, ktorá sa neustále prehľbuje, podľa niektorých autorov až do chaosu. Z týchto prístupov vychádza súčasná filozofia riadenia v premenlivom prostredí a riadenie – manažment sa stáva riadením zmien. Reorganizácia sa stáva permanentnou. Nový spôsob riadenia je definovaný ako znalostný podnik. (Truneček, 2003)

Význam „ľudskej dimenzie“ v týchto radikálnych zmenách manažmentu nemožno podceňovať. Už v roku 1996 Hammer uviedol: ... nebol som dosť múdry ... Použil som inžiniersky prístup a nebol som dosť citlivý k ľudskej dimenzii. Ale zistil som, že práve tá je kritická... .

Význam motivácie a vzdelanosti ľudí v podnikoch neklesá, práve naopak.

2. Dôsledky pre vzdelávanie budúcich manažérov v oblasti informatiky

Je zrejmé, že napriek pomerne vysokému podielu IKT odborníkov na celkovom počte pracujúcich je využívanie IKT v našej ekonomike stále nedostatočné (Tabuľka 2). Jednou z možností ako túto situáciu riešiť je venovať veľkú pozornosť integrácii IKT do bežného života. Avšak pripomeňme, že kritický je ľudský faktor. Základom sa teda stáva predovšetkým schopnosť vzdelávacieho systému naučiť čo najširšie spektrum ľudí porozumieť základom IKT a poskytnúť im priestor nadobudnúť kľúčové kompetencie pri implementácii a využívaní IKT. V súčasnosti možno polemizovať, či náš vzdelávací systém poskytuje dostatočnú bázu základných poznatkov z oblasti IKT, a predovšetkým ich praktického využitia.

Ako uvádza (Bašl, 2011), veľmi často sa stáva, že študenti sa majú danú problematiku naučiť, nie pochopiť. Toto predstavuje jeden zo základných problémov, prečo sa neskôr v praxi IKT používajú vo veľmi nízkej miere. Pre ďalší vývoj je nevyhnutné pochopenie výhod ale aj problémov pri využití IKT, nie naučenie sa definícií, poučiek a schematických riešení.

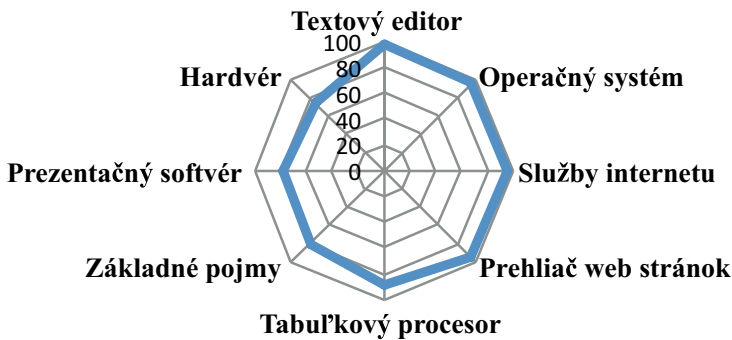
Podobne to konštatujú (Gavurová, Grell, Hyránek, 2012), (Follprecht, 2012), (Gavurová, 2010). Manažéri majú značné rezervy v oblasti využívania IKT, ako aj pochopenia úlohy IS pri riadení a podpore podnikových procesov. Súvisí to s ich neadekvátnym vzdelaním v oblasti informatiky.

Na Ekonomickej fakulte Technickej univerzity v Košiciach sa venujeme vzdelávaniu budúcich manažérov v oblasti financií, bankovníctva a investovania. Primerané vzdelanie v oblasti informatiky pre tento odbor považujeme za mimoriadne dôležité. Už v prvom ročníku sa snažíme poskytnúť študentom základné poznatky z informatiky tak, aby dokázali integrovať poznatky získané na sekundárnom stupni vzdelávania (predovšetkým v oblasti práce s jednotlivými aplikač-

nými programami) s holistickým pohľadom na možnosti aplikácie informatiky v podniku, so systémovým prístupom k riešeniu problému, s možnosťami abstrakcie a štruktúrovania pri použití platformovo nezávislých modelovacích metód. Následné využitie v mnohých odborných predmetoch, ale aj v praxi je nesporné.

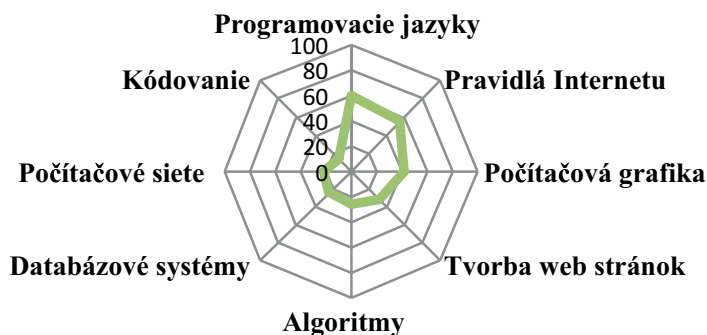
Každoročne, pomocou administrácie dotazníka v úvode prvého semestra, skúmame posun v obsahu a rozsahu poznatkovej bázy nastupujúcich študentov v oblasti informatiky. Na Obrázku 2, Obrázku 3 a Obrázku 4 uvádzame priemerné percento študentov, ktorí na sekundárnom stupni vzdelávania (SŠ) získali dané poznatky, pracovali, prišli do kontaktu s uvedenými pojmi, aplikáciami, oblasťami. Uvádzame vyhodnotenie odpovedí celkového počtu 1120 respondentov z rokov 2003 až 2012. Absolventi gymnázií predstavovali 87% a absolventi iných škôl (prevažne obchodných akadémií) 13% z celkového počtu.

Vo všeobecnosti môžeme konštatovať že výučba informatiky na sekundárnom stupni sa zameriava v podstatnej miere na obsluhu počítača a vybraných programových balíkov – počítačovou/digitálnu gramotnosť. Poznatkom a témam ktoré by rozvíjali informačnú gramotnosť, kompetencie v oblasti efektívneho využívania IKT a IS sa venuje malá pozornosť. Predpokladáme, že je to tak aj dôsledkom veľmi nízkej dotácie hodín, čo tiež usudzujeme z vyhodnotenia dota-



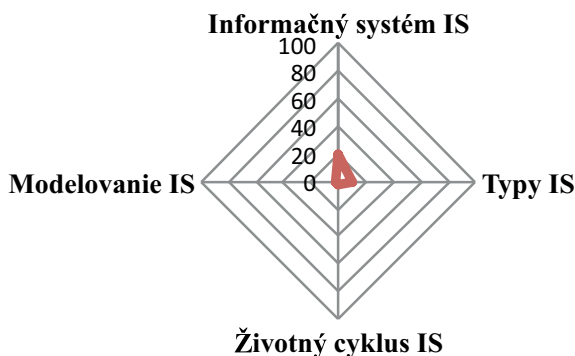
Obr. 2 Priemerné percento študentov, ktorí sa oboznámili/pracovali s uvedenými pojmi, aplikáciami, oblasťami vo vysokých podieloch na SŠ.

Zdroj: vlastné spracovanie



Obr. 3 Priemerné percento študentov, ktorí sa oboznámili/pracovali s uvedenými pojmi, aplikáciami, oblasťami vo nízkych podieloch na SŠ.

Zdroj: vlastné spracovanie



Obr. 4 Priemerné percento študentov, ktorí sa oboznámili/pracovali s pojmami, aplikáciami v oblasti informačných systémov na SŠ.

Zdroj: vlastné spracovanie

zníkových položiek (tu neuvedených). Obsah a rozsah povinnej výučby informatiky na stredných školách je podľa nášho názoru v súčasnej dobe nedostatočný. Je potrebné brať do úvahy radikálne pribúdajúci obsah v oblasti informatiky, jej široký prienik a využitie vo všetkých vedných odboroch a bežnom živote. Vyučovanie by sa malo prispôbovať rastúcim požiadavkám na informačné kompetencie a vedomostnú bázu absolventov. Pre edukáciu našich študentov v oblasti informatiky, u ktorých sa predpokladá uplatnenie na manažérskych postoch, z toho vyplýva zvýšená náročnosť.

Ako uvádza (Pearlson, 2001) už v roku 2001, manažéri si nemôžu dovoliť luxus zriecť sa zodpovednosti a účasti pri rozhodovaní o IS firmy a implementácii IKT. Takí manažéri, ktorí nechajú niekoho iného rozhodovať o IS ich firmy nechávajú niekoho iného rozhodovať o samotnej podstate, základoch ich podnikania. Pri príprave manažérov je dôležité poskytnúť im dostatok poznatkov a možností aby sa stali erudovanými účastníkmi pri rozhodovaní o IS vo firmách. Podstatným dôvodom je, že rozhodnutia ohľadne IS majú priamy vplyv na ziskovosť podnikania. Aplikácia nesprávnych technológií a postupov môže spôsobiť stratu podnikateľských príležitostí. Nevhodný IS spravídla spôsobuje problémy v službách zákazníkom, ktoré priamo ovplyvňujú predaj. Neefektívne podnikové procesy podporované nevhodným IS zvyšujú náklady. Chyby pri plánovaní a integrovaní IT stratégie s podnikateľskou a organizačnou stratégiou vedú k nasledujúcim dôsledkom:

- IS nie je schopný podporovať ciele podnikania;
- IS nie je schopný podporovať organizačnú štruktúru/system;
- neprepojenosť medzi podnikateľskou, informačnou a organizačnou stratégiou.

Preto sme sa rozhodli rozšíriť vyučovanie predmetu Informatika v druhom semestri o integrujúce témy z oblasti podnikovej informatiky a podnikových IS. Zameriavame sa predovšetkým na oblasti, kde je spolupráca manažérov a profesionálnych informatikov pri analýze, navrhovaní resp. inovácii IS nevyhnutná. Rámcom, v ktorom sa výučba realizuje je vypracovanie projektu zadania používateľských požiadaviek pre vhodne zvolený IS.

Na základe štúdia dostupných zdrojov, odporúčaní odborníkov z oblasti analýzy, návrhu a implementácie podnikových IS ako aj vlastných skúseností sme vypracovali predlohu pre vypracovanie študentských projektov. Pozostáva z nasledujúcich častí:

1. V prvej časti študenti špecifikujú hlavný proces, resp. jeden z hlavných business procesov v danom podniku/organizácii. Textový opis tohto procesu by mal obsahovať základné charakteristiky procesu – spúšťača udalosť/udalosti, postupnosť krokov, činností, vlastníka procesu, zákazníka procesu, vstupy, výstupy, ... Textový opis je doplnený grafickým modelom, kde študenti môžu využiť voľne dostupné prostredie ARIS Express (Aris), resp. vlastnú notáciu s opisom významu zvolených symbolov.
2. Na základe prvej časti nasleduje textový opis používateľských požiadaviek na informačný sys-

tém, ktorý by mal vytvoriť informačnú podporu predovšetkým hlavného business procesu vo firme. V tejto časti študenti špecifikujú: názov projektu IS, ciele IS (čo, prečo), vymedzenie používateľov (kto, kedy, ako), podstatné časti a funkcie IS, väzby na okolie - existujúce systémy, požiadavky na infraštruktúru, vlastné predstavy o spôsobe vývoja IS, požiadavky na bezpečnosť a spoľahlivosť, predpokladané termíny realizácie, náklady, spôsob zavedenia, požiadavky na dokumentáciu a školenia, perspektívy, rozvoj a údržbu.

3. V nasledujúcej časti je potrebné opísať požadovanú funkcionalitu IS pomocou jednoduchého use-case diagramu jazyka UML a požadovaný dátový model určiť na základe špecifikácie základných tried objektov - class diagram UML.

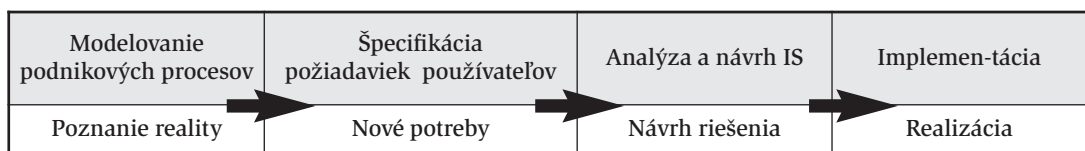
Počas semestra sa poznatkom potrebným na pochopenie a vypracovanie zadania venujeme počas prednášok, pracujeme a komunikujeme prostredníctvom LMS Moodle, kde majú študenti zverejnené študijné a doplnkové texty, príklady a inštrukcie. Riešenia a návrhy svojich projektov majú možnosť počas semestra konzultovať. V závere semestra vypracované riešenia odovzdávajú a súčasťou skúšky je obhajoba predloženého projektu.

3. Diskusia

V (Baláž, 2014) sa uvádza, že dnes nedokážeme správne rozhodnúť, čo učiť v školách, aby z nich o dvadsať rokov vychádzali presne takí absolventi, akí budú potrební na trhu práce. Vývoj spoločnosti a ekonomiky ovplyvňujú v princípe nepredpovedateľné inovácie. Často sa hovorí o tom, že naše školy nepripravujú absolventov pre prax, ale pre úrady práce. Zamestnávateľa aj ministerstvo školstva sa zhodujú v názore, že študenti si nevyberajú perspektívne odbory (t. j. najmä strojárstvo a informačné a komunikačné technológie), ale študujú najmä sociálne a humanitné vedy. Je to asi pravda. No v skutočnosti dnes nikto nevie povedať, aké povolania budú v kurze o dvadsať rokov. Alebo predsa? Carl Frey a Michael Osborne z univerzity v Oxforde publikovali minulý rok štúdiu (Frey, Osborne, 2013) o budúcnosti 702 druhov povolaní. Vyšlo im, že v nasledujúcich dvoch desaťročiach počítače, automaty a softvéry nahradia až 42 percent pracovných miest v USA.

V podmienkach rýchleho vývoja a pokroku technológií musíme preto adekvátne reagovať. Predovšetkým na základe spätnej väzby aktualizovať študijné programy a ich kurikula. V našom prípade ústrednú tému - modelovanie podnikových procesov chápeme pri výučbe informatiky u študentov ekonomického zamerania ako základ pre vývoj, návrh resp. úpravy podnikového informačného systému ako aj návrh architektúry IKT infraštruktúry v podniku/organizácii. Pochopenie na čo má informačný systém či nasadzované IKT slúžiť, čo má podporovať, čo sa od neho vyžaduje, v akom prostredí sa bude implementovať ... to je najzávažnejší dôvod pre zaradenie modelu kľúčového podnikového procesu na prvé miesto v zadaní študentských projektov formulácie používateľských požiadaviek.

Funkcie moderného a efektívneho IS priamo vyplývajú z toho ako funguje podnikové prostredie, aké tam nastávajú udalosti, aké sú pravidlá, aké procesy sa realizujú, s akými údajmi sa pracuje, ... Preto sme do klasického životného cyklu IS zaradili na úvod modelovanie podnikových procesov, ako je to uvedené na Obrázku 5.



Obr. 5 Modelovanie podnikových procesov v životnom cykle IS.

Zdroj: vlastné spracovanie

Nami navrhnuté a realizované vyučovanie sa snaží poskytnúť integrujúci pohľad na podnikovú informatiku – snažíme sa významne podporovať rozvoj informačnej gramotnosti študentov. Robíme tak na základe výsledkov sledovania úrovne poznatkov a schopností absolventov stredných škôl, s ktorými sa stretávame pri výučbe v prvom ročníku. Na základe vlastného poznania ako aj štúdia dostupných zdrojov môžeme konštatovať, že vzhľadom na pomerne nízku úroveň digitálnej/počítačovej gramotnosti študentov sa väčšina vzdelávacích programov zameriava na jej rozšírenie o ďalšie aplikačné programy, potrebné pre odborné predmety ako napr. účtovníctvo, podnikové financie a pod. Na rozvoj vyššej úrovne – informačnej gramotnosti, potom neostáva čas ani priestor.

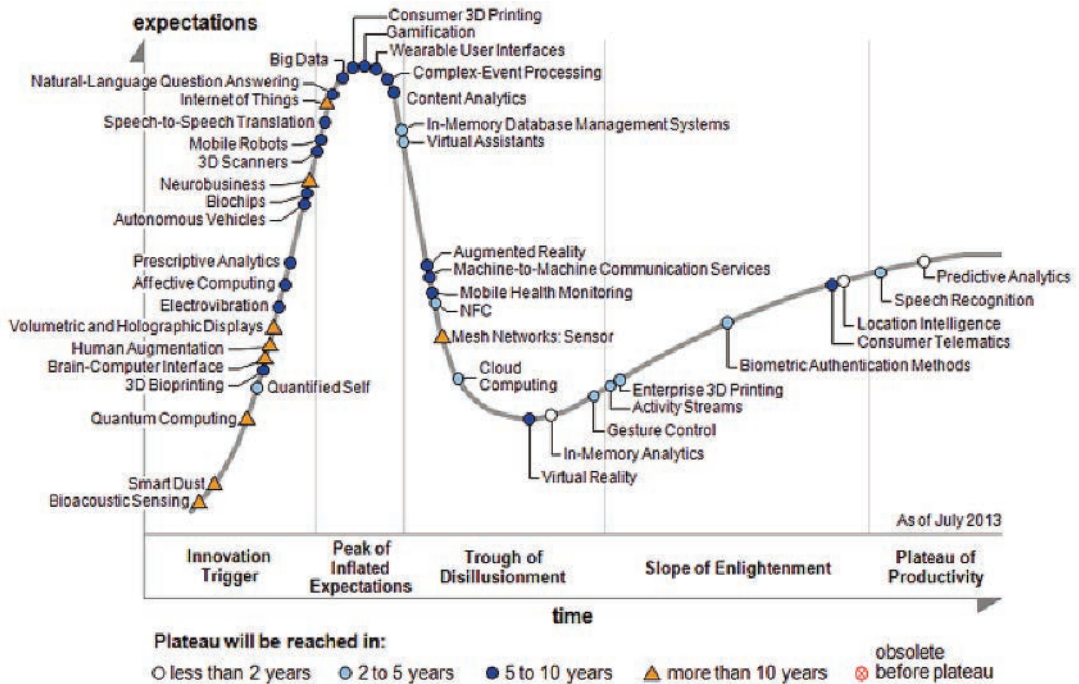
Nasledujúce schopnosti a zručnosti, uvedené na Obrázku 6 podľa (Velšic, 2013), opísané indikátormi pre hodnotenie počítačovej/digitálnej gramotnosti, by mali byť samozrejým prostriedkom, nie cieľom moderného spôsobu výučby informatiky.

Považujeme za nevyhnutné aby výučba (nielen informatiky) reagovala na vývoj v odbore, podnikovej praxi ako aj na požiadavky praxe na kompetencie absolventov. Prognózy vývoja, špeciálne v oblasti informatiky, IKT a ich využitia sú však mimoriadne náročné. Ak budeme brať do úvahy renomované zdroje, napr. agentúru Gartner, je potrebné v nasledujúcom období venovať pozornosť témam ako sú: cloud computing, big data, prispôsobovanie sa používateľským požiadavkám na výroby, služby ... , rozsiahle a intenzívne zavádzanie IKT, computerizácia zdravotnej a sociálnej starostlivosti, rozvoj interdisciplinariny vo vedných odboroch, sieťovanie, atď., ako je to uvedené na Obrázku 7. To spôsobuje enormný nárast edukačného obsahu a pre vzdelávací systém vyvstávajú zásadné otázky: koho a čo učiť, v akom rozsahu, ako učiť – akými metódami, aké sú vhodné formy, aké sú/budú nároky zamestnávateľov na schopnosti absolventov ...

<p>Ovládanie hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> práca s PC (desktop) <input type="checkbox"/> práca s prenosným počítačom, smartfónom <input type="checkbox"/> tlač dokumentov na PC tlačiarňu <input type="checkbox"/> práca so skenerom <input type="checkbox"/> zapisovanie údajov na prenosné médium <input type="checkbox"/> inštalovanie zariadení (hardware) k PC <input type="checkbox"/> pripojenie počítača k internetu (modem, WiFi...) <input type="checkbox"/> prenášanie/kopírovanie údajov v sieti (LAN) 	<p>Ovládanie software</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> práca s textovým procesorom <input type="checkbox"/> práca s tabuľkovým procesorom <input type="checkbox"/> práca s databázovým programom <input type="checkbox"/> práca s grafickým editorom <input type="checkbox"/> práca s multimediálnym programom <input type="checkbox"/> práca s internetovým prehliadačom <input type="checkbox"/> inštalovanie software a nastavovanie funkcií PC
<p>Práca s informáciami a službami</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> vyhľadávanie informácií a služieb na internete <input type="checkbox"/> registrácia prístupu k informáciám a službám na internete <input type="checkbox"/> používanie internetbankingu <input type="checkbox"/> nakupovanie tovarov alebo služieb cez internet <input type="checkbox"/> vyhľadávanie rôznych informácií v LAN <input type="checkbox"/> vyplňovanie a odosielanie el. tlačív, formulárov <input type="checkbox"/> download/upload súborov, údajov cez internet 	<p>Schopnosť komunikácie</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> odosielanie a prijímanie e-mailov <input type="checkbox"/> komunikácia prostredníctvom chatu/videochatu <input type="checkbox"/> zasielanie správ z mobilného telefónu/smartfónu (SMS, MMS) <input type="checkbox"/> telefonovanie prostredníctvom internetu (VoIP) <input type="checkbox"/> komunikovanie v diskusných skupinách, fórach, fankluboch... <input type="checkbox"/> komunikovanie v sociálnych sieťach na internete

Obr. 6 Indikátory digitálnej gramotnosti.

Zdroj: (Velšic, 2013)



Obr. 7 Očakávané trendy v rozvoji technológií

Zdroj: (Gartner's, 2013)

Ako ďalšie pozitívne aspekty podporované uvedeným spôsobom výučby možno vidieť aj uplatňovanie niektorých dôležitých princípov riadenia kvality a permanentného zlepšovania. Neexistuje technológia, výrobok, proces, podnik, ktoré by sa nemohli vylepšiť, skvalitniť. Kvalita výrobkov a služieb je pre udržanie konkurencieschopnosti subjektov na trhu nevyhnutná. Moderné prístupy k riadeniu kvality sú dnes známe ako TQM - Total Quality Management. Jedným z jeho základných princípov je kontinuálnosť. To si vyžaduje, aby sa manažéri ale aj zamestnanci neustále zamýšľali, analyzovali a hodnotili situáciu, vlastnú prácu a snažili sa o skvalitňovanie všetkých aspektov. Na to musia poznať vhodné metódy a tie sa v dnešnom turbulentnom prostredí rýchlo vyvíjajú a menia. Permanentné vzdelávanie všetkých, s cieľom zvládať potrebné techniky a postupy ako sú nástroje na modelovanie a analýzu podnikových procesov, metódy a techniky na hodnotenie, štatistické metódy, SWOT analýza, benchmarking, brainstorming atď. V tomto podľa (Ho,1998) musí byť manažment podniku príkladom, vzorom pre ostatných zamestnancov podniku. Dôrazom na analýzu problémov sa snažíme študentom ukázať možnosti prevencie chýb, zameranie sa na snahu o úplné uspokojenie požiadaviek zákazníkov, nevyhnutnosť merania výkonnosti a zavedenie štandardov, prijatie zodpovednosti za beh procesov a rozhodnutia, nevyhnutnosť komunikácie a kontinuálneho získavania spôsobilostí.

Vo vytvorenom koncepte študentských projektov implicitne aplikujeme niektoré zo základných princípov TQM implementovaného do oblasti informačného systému podniku a využitia IKT aplikácií podľa (Tribus,1994), ako sú napr.: každý systém by mal mať dlhodobý cieľ, filozofiu, víziu a stratégiu ako tento cieľ dosiahnuť, kompetentných/zručných pracovníkov a primerané zdroje.

Ak má byť výučba prínosná pre študentov a teda v súlade s požiadavkami praxe, vývojom vo vedných odboroch, zaujímavá a moderná, je samozrejme nevyhnutné prispôbovať bázu poznatkov, rýchleho vývoju, zmenám a trendom v oblasti IS a aplikácie IKT v podnikoch.

4. Očakávané zmeny a trendy v oblasti podnikovej informatiky, využitia IKT a ich manažmentu

Práca s informáciami a znalosťami ich účelné využívanie pre riadenie predstavuje rozhodujúci inovačný potenciál podnikov i celej ekonomiky. IKT sú dnes všadeprítomné aj keď sú stále menej viditeľné. Vysoké zastúpenie aplikácií IKT v podnikoch, potreba ich generáčnej výmeny a stále rozsiahlejšie možnosti nových nástrojov IKT, spolu s rýchlou sa meniacim ekonomickým prostredím vyžadujú aktualizovať prístupy k ich zavádzaniu a vývoju, k požiadavkám na zvýšené ekonomické prínosy. Zmeny v súčasnej ekonomike sú spajované so silnejúcim trendom ich zrýchľovania. To má v budúcnosti, podľa Moorovho zákona pokračovať. Predpokladá sa, že bude pokračovať exponenciálny rast v oblasti technológií, umelej inteligencie a taktiež v oblasti zmien, ku ktorým dochádza vo všetkých oblastiach života. V blízkej budúcnosti možno očakávať zmenu paradigmy, čo bude mať obrovské dôsledky pre celú spoločnosť a samozrejme aj pre oblasť podnikových informačných systémov. (Basl, 2011)

V súčasnosti sa do popredia záujmu dostávajú možnosti inovácií IS, znižovanie nákladov na podnikové IS napríklad využitím IT služieb poskytovaných cez internet – cloud computing. Firmy sa snažia sústrediť na hlavné – core procesy, ktoré prinášajú hodnotu, ostatné vyčleniť a využívať outsourcing. Taktiež je nesporné že hodnotu firmy vytvára nielen kapitál, ktorý možno evidovať, ale často je tou podstatnou hodnotou kapitál uložený v ľuďoch – ich poznatky, znalosti a skúsenosti. Aby firma o túto významnú časť vlastníctva neprišla je nevyhnutné aby manažment zvládol základné postupy znalostného – knowledge manažmentu.

4.1 Cloud computing

Poskytovanie IT služieb cez internet – cloud computing – je dnes aktuálnou možnosťou ako inovovať informačný systém podniku. Zákazník pristupuje k službám cez webový prehliadač alebo cez danú aplikáciu a sám rozhoduje akú škálu poskytovaných služieb, kedy a od koho bude využívať.

Podľa (Cicman, 2011) cloud computing predstavuje nový model vývoja a používania podnikových aplikácií, softvérových platforiem a hardvérovej infraštruktúry, ku ktorým pristupuje používateľ cez webový prehliadač alebo klienta danej aplikácie a využíva ich ako službu. Všetky dáta sú uložené na externých serveroch a používateľ má možnosť pristupovať k nim kedykoľvek a z akéhokoľvek zariadenia. Cloud predstavuje skupinu prostriedkov IT, ktoré sú alokované na jednom mieste. Fyzická infraštruktúra je pre používateľa skrytá, využíva len jej služby. Koncový používateľ tým pádom využíva len funkcionality cloudu a nemusí vlastniť hardvérovú infraštruktúru a licencie na využívanie softvéru.

Podnik si na základe svojich potrieb a možností môže vybrať z viacerých foriem a distribučných modelov:

- Softvér ako služba – Software as a Service (SaaS); sú to predovšetkým služby vo forme podnikových aplikácií, ako sú CRM, ERP, aplikácie sú prispôbené odvetviu podnikania, sú tu zahrnuté aj nástroje na spoluprácu a komunikáciu;
- Platforma ako služba – Platforma as a Service (PaaS); predstavuje prostredie (napr. Java) na vývoj aplikácií, procesov, využívanie funkcionality databáz podľa potrieb používateľa;
- Infraštruktúra ako služba – Infrastructure as a Service (IaaS); využitie hardvérových kapacít formou služby. Sú to hlavne servery, dátové centrá a úložné zariadenia s ponúkanou širokou škálou možností.

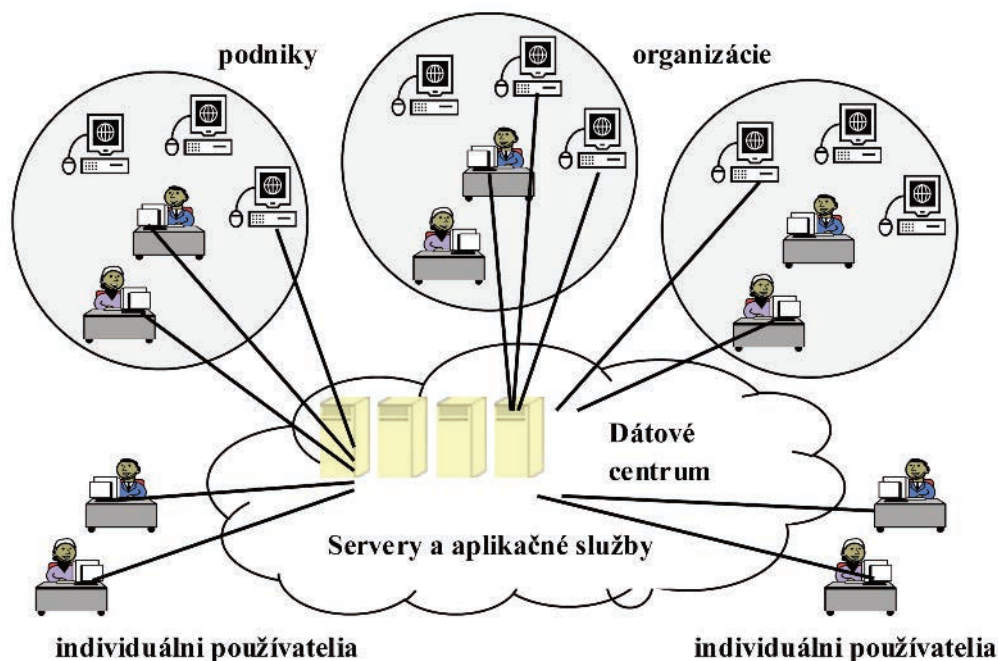
Tieto formy a modely môže podnik rôzne kombinovať. Taktiež môže využívať služby viacerých poskytovateľov. E-mail, web hosting, zálohovanie či využívanie aplikácií sú príklady služieb, ktoré si podniky môžu vybrať z ponuky poskytovateľov.

Na Obrázku 8 je znázornená základná schéma cloud-computingu. Cloud ako virtuálna skupina služieb, ku ktorej sa môže používateľ/jednotlivec, alebo podnik/organizácia prostredníctvom internetového pripojenia prihlásiť z akéhokoľvek miesta a zariadenia.

Využívanie cloud computingu znamená zmeniť vysoké investície na omnoho nižšie bežné výdavky. (Schuller, 2008) V (Molen, 2011) sa uvádza, že technológia cloud-computingu dokáže prevozom fixných nákladov na variabilné znížiť celkové náklady podniku na IT infraštruktúru až o 45% a to takmer vo všetkých oblastiach týchto výdavkov.

Ako výhody využívania cloud-computingu sa javia predovšetkým:

- nižšie náklady na prevádzku – používateľ platí len za služby, ktoré využíva a v rozsahu v ktorom ich využíva;
- väčšia mobilita – prístup k firemným informáciám (24/7) z akéhokoľvek miesta a zariadenia s pripojením na internet;
- flexibilita – umožňuje dynamicky reagovať na zmeny;
- spoľahlivosť a bezpečnosť dát – dáta sú uložené na externých zariadeniach a pravidelne zálohované. (Cicman, 2012)



Obr. 8 Základná schéma cloud-computingu.

Zdroj: spracované podľa (Harding, 2011) a (Cicman 2012)

Na druhej strane existujú, často opodstatnené, obavy súvisiace s bezpečnosťou dát a informácií, ktoré sú významným aktívom podniku. Dátové centrá síce ponúkajú vysoký stupeň zabezpečenia, ktoré si veľa podnikov nemôže dovoliť, na druhej strane má však cloud computing zatiaľ nedostatky v oblasti legislatívy. Pre podniky predstavuje mnoho otázok súvisiacich s umiestnením, ochranou, mazaním či obnovou dát. Nevedomosť a nedostatok informácií o tomto novom fenoméne zvyšuje neistotu a vytvára obavy, prípadne podsúva manažmentu nevhodné riešenia pri využívaní služieb cloud computingu.

4.2 Zavádzanie procesného riadenia, modelovanie a reengineering procesov

Ako uvádza (Šmída, 2007) podľa (Hammer, 2003) profesor manažmentu Charles Fine z MIT predstavuje najzásadnejšie inovácie manažérskeho myslenia v 20tom storočí takto:

- vynález pohyblivej výrobnéj linky a štandardizácia práce (Henry Ford);
- štatistická kontrola kvality (Edwards Deming, Joseph Juran);
- štíhla výroba (Sakichi Toyota – CEO Toyota Motor Corp.);
- teória obmedzení (Eliyahu Goldratt);
- orientácia na proces (Michael Hammer, James Champy, Roger Burlton, Peter Fingar, Howard Smith, August Wilhelm Scheer).

Na prelome 80tych a 90tych rokov minulého storočia sa ukázalo, že starý spôsob riadenia podnikov v nových podmienkach nevyhovuje. Podnik už nebolo možné riadiť na základe pevne definovanej organizačnej štruktúry, kde mal každý zamestnanec vopred určené miesto, definovanú zodpovednosť a k tomu určené právomoci. Takéto riadenie predpokladá predovšetkým pevne definovanú štruktúru činností a ich nadväznosť, predstavu presne definovanej a nemennej postupnosti činnosti – tzv. technológiu práce. Od takto riadeného podniku nemožno očakávať pružnosť, variantnosť postupov ani nahraditeľnosť pracovníkov, ako si to vyžadujú dnešné ekonomické podmienky. Aby podnik dokázal reagovať na súčasné zmeny a požiadavky musí zmeniť podstatu svojho fungovania. Za základ sa nemôže považovať organizačná štruktúra ako pevne definovaná štruktúra činností a ich vzťahov a z toho vyplývajúce právomoci, zodpovednosť, komunikačné procedúry, odmeňovanie, kariérne postupy a pod. Základom podniku nového typu sa musí stať predstava podnikových procesov ako súboru činností, ktoré vyžadujú vstup/vstupy a tvoria výstup, ktorý predstavuje hodnotu pre zákazníka. Procesy sú tu teda preto, aby vstupy spracovali na výstupy, nie preto aby sa vykonávali činnosti a vždy sú chápané vo väzbe na zákazníka. (Řepa, 2006), (Hammer, Champy, 2000)

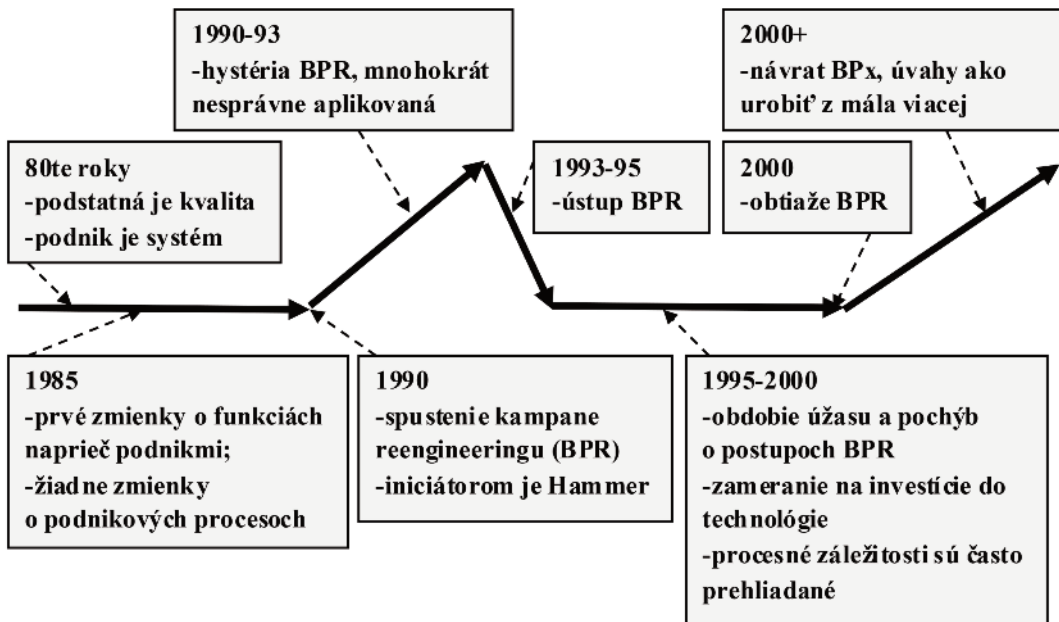
Procesom prináleží hierarchia – za hlavné/kľúčové/core procesy sú považované tie reťazce činností, kde priamo vzniká hodnota pre zákazníka. Pri ostatných je nutné hľadať ich zmysel v podpore hlavných procesov. Základ moderne riadeného podniku/organizácie teda tvoria procesy a ich vzťahy. Všetko ostatné má povahu infraštruktúry a je od základnej štruktúry procesov odvodené – informačný systém, IKT infraštruktúra, organizačná a komunikačná štruktúra atď.

Účelom procesného prístupu k riadeniu podniku je odkryť procesy. Tieto následne zbavíť všetkých činností, ktoré nepridávajú hodnotu, postaviť ich do centra pozornosti a vyvárať infraštruktúru a podnikovú kultúru, ktoré umožnia bezproblémové vykonávanie a neustále zlepšovanie súčasných procesov a podľa potreby tvorbu a neustále zlepšovanie nových procesov. Procesné riadenie vedie ku kreatívnemu podnikaniu, ktoré je založené na ťažko napodobiteľných inováciách a tvorí konkurenčnú výhodu založenú na základných kompetenciách. Základné kompetencie tvorí súbor niekoľkých výnimočných vlastností, ktoré sú výstupom neustáleho zlepšovania procesov. Ako príklad môže slúžiť konkurenčná výhoda firmy Federal Express, ktorá odráža dokonalé zvládnutie technológie čiarového kódu, bezdrôtovej komunikácie, riadenia siete a lineárneho programovania. Túto konkurenčnú výhodu mohla firma dosiahnuť iba efektívnym riadením procesov. (Šmída, 2007)

Deming konštatuje, že 85% dôvodov zlyhania či, neplnenia očakávaní zákazníkov, spočíva v nedostatkoch systémov a procesov. V podstatne menšej miere to ovplyvňujú pracovníci. Úlohou manažmentu teda je zmeniť proces, nie pracovníka.

Orientácia manažmentu podnikov na procesy a ich zlepšovanie – Business Process Reengineering (BPR) prešla niekoľkými historickými etapami. Základný prehľad poskytuje Obrázok 9.

Podľa (Šmída, 2007) a (Smith, Fingar, 2003) procesné riadenie v súčasnosti predstavuje systémy, postupy, metódy a nástroje trvalého zaistenia maximálnej výkonnosti a neustáleho zlepšovania podnikových i medzi podnikových procesov, ktoré vyplývajú z jasne definovanej stratégie, a ktorých cieľom je naplniť stanovené strategické ciele. Súčasťou procesného riadenia je



Obr. 9 Vývoj v oblasti procesne orientovaných zlepšovateľských aktivít podnikov.

Zdroj: spracované podľa (Svozilová, 2011)

identifikácia, pochopenie a manažment podnikových procesov, v súvislosti s ľuďmi a systémami vo vnútri i v okolí podniku.

Účelom definovania a modelovania procesov je pomôcť plánovať a realizovať ich spôsobilosť a výkonnosť na úrovni uspokojujúcej požiadavky interných a externých zákazníkov a ostatných zainteresovaných strán.

Jednou zo základných podmienok pre úspešné zlepšovanie procesov – reengineering je detailné zmapovanie, porozumenie a analýza procesov. K tomu je vo väčšine prípadov nevyhnutné vytvoriť adekvátne modely a mapy procesov, ktoré sa v podniku vykonávajú. Až po vykonaní týchto činností je možné kvalifikovane navrhovať zmeny procesov, tak aby bolo dosiahnuté výrazné zlepšenie výkonnosti podniku. Mapovanie podnikových procesov, ich analýza a tvorba modelov patrí k náročným činnostiam ako z hľadiska ľudských zdrojov, tak aj z hľadiska času a nákladov. Významným prínosom sú preto nástroje, ktoré pomáhajú vykonávať tieto činnosti.

Na základe (Nellson, Pasternack, Viscio, 2000) a (Řepa, 2006) možno o podniku, ktorý úspešne realizoval zlepšovanie – reengineering svojich procesov, hovoriť ako o e-organizácii, ktorá sa výrazne líši od klasicky riadeného podniku 90tych rokov. Nasledujúca Tabuľka 3 ukazuje zmeny v oblastiach života každého podniku, v ktorých je vplyv reengineeringu najmarkantnejší.

V súčasnosti je zrejme najrozšírenejším spôsobom modelovanie podnikových/business procesov v štandarde prijatom OMG – Business Process Modeling Notation – BPMN. Vznikol v roku 2004 pod záštitou organizácie Business Process Management Initiative ako jednotný jazyk pre zápis modelov podnikových/firemných/business procesov. K zakladajúcej iniciatíve sa pridali takmer všetky svetové firmy produkujúce nástroje pre modelovanie podnikových procesov. BPMN možno v súčasnosti považovať za celosvetovo uznávaný štandard. Základnými stavebnými kameňmi BPMN sú procesy. Obdobne ako konvencia procesných vlákien aj diagramy BPMN by mali byť zrozumiteľné všetkým účastníkom: analytikom, ktorí navrhujú procesy, cez programátorov, ktorí vyrábajú pre nich softvérovú podporu až po pracovníkov, ktorí proces vo firme reálne vykonávajú, resp. budú vykonávať.

Tabuľka 3: Rozdiely medzi „klasickým“ podnikom a e-organizáciou.

	Podnik 90tych rokov	Moderná e-organizácia
Organizačná štruktúra	<ul style="list-style-type: none"> • hierarchická • príkaz - kontrola 	<ul style="list-style-type: none"> • necentrická, sieťová • pružná, ľahko zmeniteľná
Vedenie	<ul style="list-style-type: none"> • zamerané dovnútra organizácie • zhora - nadol 	<ul style="list-style-type: none"> • vnútorné aj vonkajšie zameranie • distribuované
Vodcovstvo	<ul style="list-style-type: none"> • vodcom je nadriadený • vodcovia určujú agendu • vodcovia vyvolávajú zmeny 	<ul style="list-style-type: none"> • vodcom je ktokoľvek • vodcovia vytvárajú prostredie pre úspech • vodcovia vytvárajú kapacity pre zmeny
Ľudia a kultúra	<ul style="list-style-type: none"> • dlhodobé odmeny • vertikálne rozhodovanie • odmeňovanie jednotlivcov a malých tímov 	<ul style="list-style-type: none"> • prístup „vlastným svoju kariéru“ • delegovanie rozhodovacích právomocí • očakávaná a odmeňovaná spolupráca
Znalosti	<ul style="list-style-type: none"> • zamerané na vnútorné procesy • individuálne vlastnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • zamerané na zákazníkov • vlastnosti organizácie
Súdržnosť	<ul style="list-style-type: none"> • daná procesmi • interná súdržnosť podniku 	<ul style="list-style-type: none"> • vízia vložená do jednotlivcov • účinok sa prejavuje aj mimo podnik
Spojenectvo	<ul style="list-style-type: none"> • dopĺňa/zvýrazňuje priepasti • spájanie sa so vzdialenými partnermi 	<ul style="list-style-type: none"> • vytváranie novej hodnoty a vytlačanie (outsourcing) konkurenčne slabých služieb • spájanie sa s konkurentmi, zákazníkmi, dodávateľmi

Zdroj: spracované podľa (Nellson, Pasternack, Viscio, 2000), (Řepa, 2006)

4.3 Nástup znalostnej ekonomiky, uplatňovanie nových postupov, prístupov a techník znalostného manažmentu

Znalosti nadobúdali stále väčší význam od dôb priemyselnej revolúcie. Stupeň začlenenia informácií a znalostí do ekonomických aktivít je v súčasnosti taký vysoký, že navodzuje výrazné štrukturálne a kvalitatívne zmeny v ekonomických operáciách a mení základné predpoklady získania konkurenčnej výhody. (Houghton, 2000)

Zmeny v ekonomickom prostredí naštartoval vedecký a technický pokrok druhej polovice 20. storočia. Predovšetkým konštrukcia a masívne rozšírenie a ohromný rozsah využitia počítačov, ako aj rozsiahly konglomerát technických prostriedkov a technológií, často označovaných ako informačné, resp. informačno-komunikačné technológie. Tieto sú v súčasnosti predovšetkým vo vyspelých častiach sveta samozrejmosťou. Podieľajú sa na sprístupňovaní obrovského rozsahu informácií, ktoré sú veľmi dôležité pri tvorbe nových znalostí. Umožňujú efektívnu a cieleňú analýzu obrovských báz dát. Podporujú a umožňujú rýchlu, lacnú a kvalitnú komunikáciu medzi osobami, inštitúciami, pomáhajú decentralizovať výrobné i výskumné aktivity, umožňujú využívať nové spôsoby reprodukcie znalostí. (Kelemen, 2007)

Súčasná etapa vývoja sa v našich podmienkach často označuje ako vstup do znalostnej spoločnosti, ktorá funguje na základoch znalostnej ekonomiky. Pojem znalostná ekonomika je podrobne charakterizovaný napr. v (Kelemen, 2007), (Bureš, 2007) nasledovne:

- Znalostná ekonomika spočíva v tvorbe pridanej hodnoty na základe zúročenia znalostí, teda nielen vďaka manuálnej výrobe. Rastie v nej význam vzdelania a využitia vedeckých poznatkov z hľadiska celkovej konkurencieschopnosti krajiny.
- Znalostná ekonomika je ekonomika, v ktorej majú tvorba a využívanie znalostí dominantný podiel na tvorbe blahobytu. Nejde tu však iba o rozširovanie znalostí, ale predovšetkým o efektívne používanie a využitie všetkých typov znalostí vo všetkých ekonomických aktivitách.

- Ekonomický úspech je stále viac založený na efektívnom využití nehmotných aktív (znanosti, zručnosti a inovačný potenciál) ako kľúčovom zdroji konkurenčnej výhody. Pojem znalostná ekonomika sa používa na opis tejto vyvíjajúcej sa ekonomickej štruktúry.

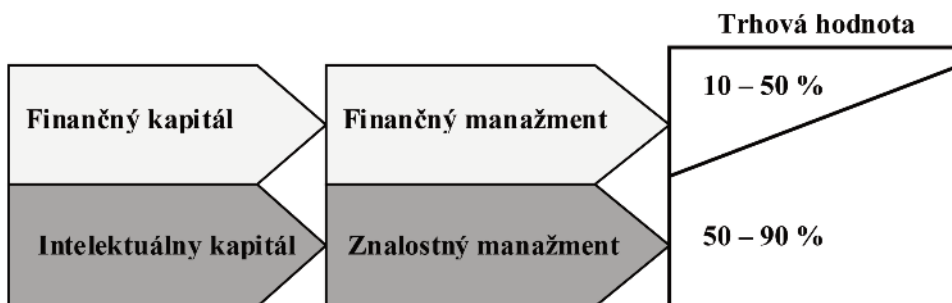
V odbornej literatúre možno nájsť opis mnohých ďalších charakteristík, aspektov a dimenzií znalostnej ekonomiky. Ako je uvedené v (Paľová, Révészová, 2009) na základe (Kelemen, 2007) znalostná ekonomika líši od „klasickej“ ekonomiky uplynulých dvoch storočí. Učenie a učenie sa stávajú stredom záujmu ľudí i organizácií. Vytvára sa hierarchia sietí, v ktorej príležitosť a schopnosť stať sa súčasťou znalostne intenzívnych vzťahov determinuje socioekonomickú pozíciu jednotlivcov a firiem. Pre znalostnú ekonomiku je významná vedecká spolupráca distribuovaných tímov. Prejavuje sa vzrastajúci podiel hrubého domáceho produktu venovaný znalostným aktívam oproti fyzickému kapitálu.

Znalostná ekonomika nemá pevne stanovené hranice. Znanosti prekračujú firemné, odborové a často aj štátne hranice. Potrebné znalosti už nie je možné nájsť na jednom mieste. Znižuje sa závislosť podnikov/organizácií od času a miesta. Vzniká fenomén globálnej konkurencie a produkcie tovaru a služieb. IKT umožňujú transformovať fyzicky existujúce organizácie do virtuálnych. Pracovné tímy môžu byť zložené z ľudí z celého sveta. Títo sú schopní spolupracovať bez toho aby boli v jednom okamihu na jednom mieste. Výhodou takto fungujúcich tímov je vysoká pružnosť, v organizácii sa znižujú prestoje, zvyšuje sa produktivita práce a kapitálu.

IKT a počítačové siete prenikli do všetkých oblastí ľudských aktivít, kde umožňujú pracovať absolútne novými spôsobmi a vytvárať nové hodnoty. Počítače a internet priniesli jednotlivým organizáciám nebývalé možnosti vzájomného prepojenia, spolupráce a vytvárania partnerstiev.

Znalostná ekonomika využíva IKT na vytváranie produktov symbolického charakteru. Digitálne symboly reprezentujú informácie o fyzicky existujúcich produktoch (napr. bankové transakcie). Ak sa má realizovať obchod, je potrebné tieto symboly poznať. Tieto elektronické symboly nielen že digitalizujú ľudskú komunikáciu, ale umožňujú napríklad rýchly prístup k realizácii vládnych programov, efektívnejší výkon zdravotníckej starostlivosti, obchodné operácie a pod. Jednotlivé organizácie musia byť schopné tieto symboly vytvárať a pracovať s nimi. Nová ekonomika v sebe zahŕňa transformácie na digitálnu ekonomiku, v ktorej sa bude stále rastúci podiel tvorby ekonomických hodnôt odohrávať na úrovni spracovania digitálne vyjadrených symbolov, a nie na úrovni spracovania materiálnych objektov.

Znalostná ekonomika je súčasťou všetkých sektorov národných ekonomík, nie iba znalostne intenzívnych odvetví. Prináša spoluprácu, zlučovanie a integráciu pôvodne oddelene fungujúcich ekonomických sektorov. Pevné hranice medzi priemyselnými odvetviami sa začínajú strácať a vznikajú nové, vytvárajúce nové produkty a služby. Príkladom môžu byť telekomunikácie, ktoré vznikli postupnou integráciou klasického telefonického priemyslu, televízie, výpočtovej techniky a poskytovateľov informačných služieb.



Obr. 10 Nové manažérske priority.

Zdroj: spracované podľa (Bureš, 2007)

V prostredí znalostnej ekonomiky zákazníci hrajú dôležitú a aktívnu úlohu vo výrobnom procese, kde sa jeho súčasťou stávajú informácie, znalosti a myšlienky slúžiace na špecifikáciu vlastností vyrábaného výrobku, alebo poskytovanej služby. Produkty sú dodávané v tzv. personalizovanom tvare, t.j. prispôbené individuálnym požiadavkám zákazníka. Zmenšuje sa medzera medzi výrobcom a spotrebiteľom.

Investovanie do nehmotného kapitálu sa stalo významnou položkou vo väčšine podnikov. Manažérske priority sa menia, ako to ilustruje Obrázok 10.

Znalostný manažment predstavuje rôznorodé spôsoby a prístupy k zhromažďovaniu, ukladaníu, spracovaniu a redistribúcii znalostí v podnikoch, predovšetkým pomocou IKT prostriedkov, a ich transformáciu do podnikom vlastnených a využívaných znalostí. Jedným z podstatných cieľov znalostného manažmentu je stimulácia intelektuálneho a kreatívneho potenciálu zamestnancov a systematické riadenie jeho využitia v prospech podniku resp. organizácie. Aj v tejto oblasti sa po počiatočnom nadšení metódy a postupy stali zrelšími a očakávania prínosov realistickjšími.

V znalostnej ekonomike existuje v porovnaní s klasickou ekonomikou dynamickejšia tvorba cien. IKT umožňujú rýchle a jednoduché porovnanie jednotlivých ponúk vo virtuálnom prostredí. Organizácie preto musia na kvalitatívnej úrovni meniť spôsoby oslovovania a ovplyvňovania zákazníkov. Obchody často realizujú v reálnom čase. Transakcie prebiehajú „rýchlosťou svetla“. V porovnaní s minulosťou je životný cyklus výrobkov omnoho kratší. Na rýchlosť reakcie jednotlivých podnikov sú kladené nebývalé požiadavky.

▲ Záver

V podmienkach bezprecedentne rýchleho vývoja a pokroku technológií musí vzdelávací systém adekvátne reagovať a to predovšetkým na základe spätnej väzby z praxe. Je nevyhnutné vo veľmi krátkych cykloch aktualizovať študijné programy a ich kurikula. V našom prípade sme zostavili a stále aktualizujeme učebné texty na podporu nami zavedeného a realizovaného projektovo orientovaného problémového vyučovania. V súčasnosti používanom texte (Paľová, Révészová, 2009) sú zaradené kapitoly: 1. Informačná a znalostná spoločnosť, 2. Podnikové procesy, 3. Metodiky modelovania podnikových procesov, 4. Štandardy na modelovanie podnikových procesov, 5. Nástroje na modelovanie podnikových procesov, 6. Iniciatívy a projekty EÚ zamerané na oblasť modelovania podnikových procesov - zohľadňujúce aktuálny stav. Avšak proces aktualizácie učebného obsahu je nevyhnutné neustále opakovať.

V uvedenom spôsobe výučby predmetu Informatika II sa snažíme o transformáciu procesu riešenia problému – formulácie zadania používateľských požiadaviek na jednoduchý IS, do aktívneho kognitívneho procesu. Jednotlivé časti a fázy riešenia študentských projektov predstavujú časti a fázy systémového riešenia akéhokoľvek problému všeobecne. Zároveň je nevyhnutné aby študenti svoje riešenia ponímali holisticky, v opačnom prípade sa to prejaví v nekompatibilitate jednotlivých častí vypracovania projektu a tým aj na nižšom bodovom ohodnotení predloženého riešenia. Napr. špecifikácia vlastníkov a zákazníkov procesu v prvej časti úzko súvisí s definíciou používateľov IS z druhej časti a je silne naviazaná na definíciu aktorov v jednotlivých prípadoch použitia (use-case) v tretej časti.

Formulovanie problémov a zamýšľanie sa nad nimi je, podľa nášho názoru, často dôležitejšie ako samotné riešenia. Je to najdôležitejšia fáza v procese rozhodovania. Dôsledné pochopenie problému mnohokrát indikuje jeho riešenie. Považujeme za veľmi dôležité naučiť budúcich manažérov nepodceňovať fázu analýzy a opisu problému, ktorý idú riešiť. Špeciálne ak sa jedná o finančne náročné projekty v oblasti IS a implementácie IKT v podnikoch a organizáciách.

Zvýšenie úrovne poznania a práce s IKT u všetkých absolventov sekundárneho a terciárneho stupňa vzdelávania je možnosťou ako podporiť inovačný potenciál podnikov i celej krajiny v oblasti IKT. Avšak u budúcich riadiacich pracovníkov – manažérov – študentov ekonomického zamerania, to považujeme za zvlášť významné. Študenti týchto odborov musia odchádzať do praxe

presvedčení o význame a dôležitosti efektívneho nasadenia a využívania IKT ako aj moderných metód manažmentu. Je dôležité, aby už v škole nadobudli základné skúsenosti s implementáciou informatiky v podniku, aby pochopili možnosti a silu inovácií uskutočňovaných na báze IKT a získali základný prehľad o najnovších trendoch manažmentu podniku. Napriek tomu že sa jedná o „neinformatické“ odbory, dnes už nestačí týchto študentov učiť obsluhu používateľských rozhraní základných komerčných balíkov programov. Títo študenti musia získať nadhľad, holistický, na platforme nezávislý pohľad na uplatnenie informatiky v ľubovoľnom podniku/organizácii, poznať aktuálne trendy, dokázať komunikovať s odborníkmi z iných odborov. Ďalšie nasadenie a inovatívny rozvoj IKT spočíva, podľa mnohých odborníkov, predovšetkým v zlepšení a zvýšení účinnosti vzdelávacieho systému a komunikácie medzi ľuďmi.

Literatúra:

- [1] Al-Zabidi, D. - Khouri, S. (2010). *Informačné systémy podniku*. Košice: Technická Univerzita v Košiciach. 2010. ISBN 978-80-553-0373-4
- [2] Aris Express 2.4. Available at: <http://www.ariscommunity.com/aris-express>
- [3] Baláž, V. (2014). Profesie budúcnosti? Budú, ale nevieme aké, [Online]. [cit. 2014-07-07]. Dostupné na internete: <http://komentare.sme.sk/c/7275118/profesie-buducnosti-budu-ale-nevieme-ake.html>
- [4] Basl, J. et al. (2011). *Inovace podnikových informačních systémů*, Podpora konkurenceschopnosti podniku, Professional publishing, Praha, 2011, ISBN 978-80-7431-045-4
- [5] Basl, J. - Blažíček, R. (2008). *Podnikové informační systémy*. Praha: Grada Publishing. 2008. ISBN 978-80-247-2279-5
- [6] Bureš, V. (2007). *Znalostní management a proces jeho zavádění*. Grada Publishing, a.s., Praha 2007, 212 p., ISBN 978-80-247-1978-8
- [7] Cicman, D. (2011). Cloud computing ako model vývoja a používania IT technológií v podnikoch, Brusel: EuroScientia, 2011. ISBN 978-90-818529-5-1
- [8] Cicman, D. (2012). Klaudivné technológie – Cloud Computing, [Online]. [cit. 2014-01-11]. Dostupné na internete: <http://pnw.sk/klaudivne-technologie-cloud-computing/>
- [9] Frey, C.B. – Osborne, M.A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? [Online]. [cit. 2014-07-07]. Dostupné na internete: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- [10] Gartner's 2013. (2013). Hype Cycle for Emerging Technologies Maps Out Evolving Relationship Between Humans and Machines, [Online]. [cit. 2014-07-07]. Dostupné na internete: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2575515>
- [11] Gavurová, B. (2010). *Meranie výkonnosti v organizáciách s dôrazom na aplikáciu systému balanced Scorecard*, I. vydanie Košice: Technická univerzita, 2010, ISBN 978-80-553-0437-3
- [12] Gavurová, B. – Hyránek, E. – Grell, M. (2012). Information aspects of Management Systems in a Business Practice, In: *Information Technology Applications*, No 2/2012, Pan-European University, Eurokodex, 2012, ISSN 1338-6468
- [13] Hamer, M. - Champy, J. (2000). *Reengineering - manifest revoluce v podnikání, radikální proměna firmy*, Management Press, Praha 2000, ISBN 80-7261-028-7
- [14] Hammer, M. (2003). Transformative power of process, príspevok na 10. Medzinárodnej konferencii Process World, Bonn, SRN, 26. 6. 2003
- [15] Harding, Ch. (2011). *Cloud Computing for Business: TheOpenGroupGuide*.Zaltbommel: VanHarenPublishing, 2011. ISBN 978-90-8753-657-2
- [16] Ho, S. K. (1998). *TQM : An Integrated Approach*. London, Kogan Page, 1998.
- [17] Houghton, J. – Sheehan, P. (2000) *A Primer on the Knowledge Economy* (Working paper N° 18), Centre for Strategic Economic Studies, Victoria University of Technology, Melbourne City, 2000
- [18] Kelemen, J. et al. (2007). *Pozvanie do znalostnej spoločnosti*, Iura Edition, Bratislava, 2007, 266 p., ISBN 978-80-8078-149-1.
- [19] Molen, F. (2010). *Get Ready for Cloud Computing*. Zaltbommel:Van Haren Publishing, 2010. ISBN 978-90-8753-640-4

- [20] Nellson, G.L. – Pasternack, B.A. – Viscio, A.J. (2000). *Up the (E) Organization! A seven Dimensional Model for the Centerless Enterprise*, [Online] <http://www.bnet.com> In: (Řepa, 2006)
- [21] Pařová, D. - Rėvészová, L. (2009). *Základy modelovania podnikových procesov*. Kořice: Technická univerzita v Kořiciach. 2009. ISBN 978-80-5530-0174-7
- [22] Pearlson, K. E. (2001). *Managing and Using Information Systems: a Strategic Approach*, John Wiley & Sons, New York, 2001, ISBN 0-471-32001-3
- [23] Řepa, V. (2006) *Podnikové procesy; procesní řízení a modelování*, Grada Publishing, 2006, ISBN 80-247-1281-4
- [24] Schuller, S. (2008). Demystifying The Cloud: Where Do SaaS, PaaS and Other Acronyms Fit In?. [Online]. 2008. [cit. 2013-12-28]. Dostupné na internete: <http://www.saasblogs.com/saas/demystifying-the-cloud-where-do-saas-paas-and-other-acronyms-fit-in/>
- [25] Smith, H. – Fingar, P. (2003). *Business Process Management – the Third Wave*. Tampa, Meghan – Kiffer press, 2003, ISBN 0-929652-33-9
- [26] Svozilová, A. (2011). *Zlepřování podnikových procesu*, Grada Publishing, Praha, 2011, ISBN 987-80-247-3938-0
- [27] Šmída, F. (2007). *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*, Grada Publishing, Praha, 2007, ISBN 987-80-247-1679-4
- [28] Tribus, M. (1994). *When the District Opts for Quality Management, What's a Superintendent Supposed to Do ?* The British Council, 1994. ISBN 0-908927-45-2.
- [29] Truneček, J. (2003). *Znalostní podnik ve znalostní společnosti*, Praha, Professional Publishing, 2003, ISBN 80-86419-35-5
- [30] Velšic, M. (2013). *Digitálna gramotnosť na Slovensku 2013*, Inštitút pre verejnę otázky, Bratislava 2013, ISBN 978-80-89345-40-3

Nové výzvy vo vzdelávaní manažerov

Abstrakt:

Technológie sú dnes všadeprítomnou silou, významne ovplyvňujúcou ľudské životy. Je bežné uvažovať o technológiách ako o strojoch, počítačoch alebo vyspelých elektronických zariadeniach. Avšak technológie znamenajú omnoho viac než len stroje a prístroje. Každá technológia pozostáva zo štyroch vzájomne prepojených a vzájomne sa ovplyvňujúcich, rovnako dôležitých častí: hardvéru, softvéru, brainvéru a know-how. Efektivita investícií do technológií významne závisí na používateľoch, ich motivácii, záujme a adekvátnom vzdelaní. Technológie, predovšetkým informačné a komunikačné technológie a ich aplikácie sa v súčasnosti stali kritickým faktorom a zdrojom pre všetky oblasti ľudskej činnosti, vrátane ekonomickej sféry a podnikania. Trendy ukazujú že úspešné, rýchlo rastúce firmy zvyšujú svoje investície do IKT. Manažéri týchto firiem, nie IKT špecialisti rozhodujú, ktoré aktivity a projekty sa budú financovať a vyvíjajú metriky na hodnotenie výkonnosti a návratnosti investícií. Preto manažéri na všetkých stupňoch riadenia potrebujú kvalitnú prípravu v oblasti možného efektívneho využitia IKT, základov informačných systémov riadenia týchto oblastí v podniku. Manažér v súčasnosti musí vedieť ako skĺbiť technológie a ľudí aby zabezpečil efektívne fungovanie podniku a jeho kľúčových procesov. V článku reflektujeme vyššie uvedené fakty a snažíme sa hľadať riešenia zodpovedajúce súčasným problémom praxe, predovšetkým však zaradeniu a využitiu IKT vo vzdelávaní manažerov. Na Ekonomickej fakulte Technickej univerzity v Kořiciach sa intenzívne zaoberáme modernými spôsobmi vzdelávania budúcich manažerov. V článku prezentujeme výsledky výskumu v oblasti informačnej gramotnosti absolventov sekundárneho stupňa vzdelávania, opisujeme svoje skúsenosti s výučbou uvedenej oblasti v prvom ročníku terciárneho stupňa vzdelávania spolu s diskusiou o príčinách a dôsledkoch vývoja v oblasti využitia informatiky v podniku a vplyve na obsah a metódy využívané vo vzdelávaní v predmete Informatika II. Znalosti, implementáciu IKT a ino-

vácie považujeme za kľúčový faktor úspechu, ktorý môže zabezpečiť rast pre jednotlivcov, podniky, ale aj celé krajiny. A nie je tomu inak ani v oblasti vzdelávania.

Kľúčové slová:

vzdelávanie manažérov, informačné systémy, IKT

.....

RNDr. Libuša Révészová, PhD.

Katedra aplikovanej matematiky a hospodárskej informatiky

Ekonomická fakulta Technickej univerzity v Košiciach

Nemcovej 32, 040 01 Košice

e-mail: Libusa.Reveszova@tuke.sk

Enterprise Architecture in the Context of Strategic Management

Vladimír Selčan, Alena Buchalcevoá

Abstract:

Although Enterprise architecture (EA) is part of each company, only few organizations have their architecture formalized and manage it to meet their strategic goals. EA creates an opportunity for an effective interaction between different parts of enterprise. Moreover, EA serves as the blueprint for a company and the process which defines it. EA is more than technology it is also about strategy and business. The main contribution of this paper consists in the investigation of the actual application of EA, by giving overview of the usage of enterprise architecture. Moreover, presented survey provides answer whether or not is there a statistically significant relation between adopting Enterprise architecture and strategic management in large Czech enterprises in the finance, insurance, information and communication sector. Result of the investigation could serve as an important driver for particular Enterprise architecture modification with the aim to better align it with strategic management.

Key words:

enterprise architecture, strategy, strategic management, survey, trends

ACM Computing Classification System: Applied computing, Enterprise computing, Enterprise Architecture, Enterprise architecture management

► Úvod

Vývoj v posledných dvoch dekádach, ako globalizácia trhu, prenikanie nových technológií a nových biznis modelov, predstavuje výzvy pre dnešné podniky. Pokiaľ má podnik plne naplniť strategické ciele organizácie musí v maximálnej miere zvládnuť dynamicky sa meniace prostredie. ICT¹⁾ predstavuje jeden z rozhodujúcich faktorov, ktorý určuje úspešnosť organizácie prežiť v silnej konkurencii. Podľa štúdie (BUCHANAN a ďalší, 2002) menej než 25% ICT projektov dosiahlo definované ciele a menej než 12 % projektov pomohlo naplniť strategické biznis ciele podniku. Ďalšia štúdia (WAGTER a ďalší, 2011) poukazuje na fakt, že podniky stále dosahujú menej než 60 % strategických cieľov. Štúdia vykonaná v roku 2012 (GALL, 2012) poukazuje na to, že hlavnou prioritou medzi skúmanými podnikmi je lepšie naplnenie cieľov strategického riadenia.

Strategické riadenie je oblasťou riadenia podniku zameraného na dlhodobé plánovanie a smerovanie aktivít podniku. Strategické riadenie v podniku zabezpečuje, že sa veci nevykonávajú náhodne, ale podľa naplánovaných dlhodobých zámerov. Strategické riadenie slúži jednak pre prenášanie požiadaviek zainteresovaných strán na manažment organizácie a jednak manažmentu organizácie k usporiadaniu, zjednoteniu smerovania aktivít vo všetkých častiach organizácie. Podniková stratégia je jedným z hlavných výstupov strategického riadenia. Ide spravidla o formalizovaný dokument, ktorý obsahuje popis podnikovej misie, vízie, strategických cieľov a harmonogramu ich realizácie.

Podniky upierajú svoju pozornosť na podnikovú architektúru²⁾ ako na prostriedok, ktorý umožní získať pohľad na štruktúry podniku, čo umožní robiť rozhodnutia a smerovať komplexnosť podniku takým spôsobom, aby podnik dosahoval stanovené ciele. Podniková architektúra získava rastúcu pozornosť ako prostriedok umožňujúci zachytávať rôzne pohľady, názory a záujmy zainteresovaných strán v podniku. Podniková architektúra musí umožniť formulovať jasnú podnikovú víziu, čo poskytuje základ pre lepšie rozhodnutia na strategickej, ale tiež na taktickej a operačnej úrovni. Inými slovami, podniková architektúra je prostriedkom, ktorý umožňuje definovať pohľady vyžadované zainteresovanými subjektmi³⁾ a interpretovať ich požiadavky v kontexte strategického riadenia (ROSS a ďalší, 2006).

Čiastkové ciele boli stanovené ako výskum stavu osvojenia podnikovej architektúry, strategického riadenia a ich možnej závislosti od organizačných charakteristík skúmaných podnikov. Hlavným cieľom článku je potvrdiť, prípadne vyvrátiť existenciu závislosti medzi osvojením podnikovej architektúry a strategickým riadením vo veľkých českých podnikoch v sektoroch⁴⁾ financie a poistenie, informácie a komunikácie. Čiastkové ciele boli sledované pomocou vykonaného dotazníkového šetrenia a hlavný cieľ bol realizovaný Fisherovým exaktným testom overujúcim štatistickú významnosť.

V nasledujúcej časti autori analyzujú súčasný stav podnikovej architektúry. V ďalšej časti autori prezentujú dotazníkové šetrenie zamerané na stav osvojenia podnikovej architektúry, a tiež na skúmanie vzťahu medzi podnikovou architektúrou a strategickým riadením. Následne autori analyzujú a diskutujú výsledky výskumu. Záverečná časť ponúka závery a načrtáva možnosti ďalšieho výskumu.

1. Súčasný stav podnikovej architektúry

Spoločnosť Infosys (INFOSYS, 2005; INFOSYS, 2007; INFOSYS, 2008) uskutočnila elektronický prieskum medzi CIO⁵⁾, podnikovými architektmi s dôrazom na kľúčové oblasti záujmu a kľúčové faktory úspechu podnikovej architektúry v praxi (viď Obrázok 1). V roku 2005 sa prieskumu zúčastnilo 45 respondentov, zatiaľ čo v roku 2007 to bolo 262 a v roku 2008 207 respondentov. V roku 2005 najdôležitejším cieľom, ktorý sa podniky snažili dosiahnuť pomocou osvojenia podnikovej architektúry, bolo zníženie nákladov na ICT; daný cieľ môže byť dosiahnutý zjednotením technologického a aplikačného portfólia. Podniková architektúra je použitá ako prostriedok v boji s komplexnosťou ICT. Firmy sa pokúšajú dokončiť prácu na ktorú nemali čas počas internetovej bubliny⁶⁾ a hlavným cieľom podnikov, ktorých architektúra sa podobá tanieru špagiet, je zmeniť ju na niečo, čo sa podobá lego stavebnici – na štruktúru modulárnu, logickú a s minimom spojení (MATTERN a ďalší, 2003). Prieskum poukazuje že v roku 2008 harmonizácia biznisu a IT spolu so štandardizáciou a zlepšením biznis procesov sa stala hlavným cieľom podnikovej architektúry, pričom pomer odpovedí uvádzajúcich harmonizáciu biznis a IT sa v rozmedzí jedného roku skoro zdvojnásobil. Znižovanie nákladov už nie je prioritou číslo jedna ako v roku 2005, avšak dosiahnutím iných cieľov sú tiež pravdepodobne redukované aj IT náklady.

1) Informačné a komunikačné technológie. Skratka ICT na rozdiel od IT zdôrazňuje fakt, že súčasťou informačných technológií sú tiež komunikačné technológie. V ďalšom texte sú obe skratky používané ako ekvivalenty.

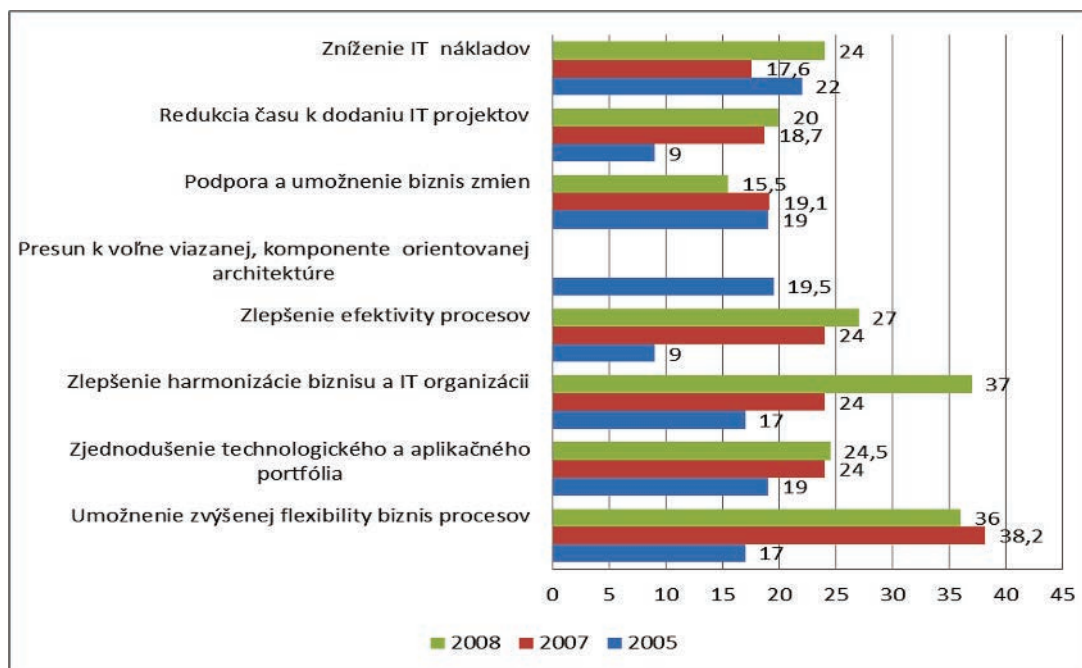
2) Termín „podniková architektúra“ je v súčasnosti hodne používaným prekladom anglického termínu „Enterprise Architecture (EA)“.

3) Termín „zainteresovaný subjekt“ je prekladom anglického termínu „stakeholder“.

4) Klasifikáciu podnikov do jednotlivých sektorov ekonomiky autori uskutočnili podľa členenia sektorov v Štatistickej klasifikácii ekonomických činností v Európskom spoločenstve (NACE) (EUROSTAT, 2008)

5) Chief Information Officer

6) Označenie pre obdobie hromadného rozkvetu internetových firiem a internetového obchodovania (1996 - 2001) (Dot-com bubble, 2013).



Obr. 1 Top ciele podnikovej architektúry

Zdroj: autori podľa (INFOSYS, 2005; INFOSYS, 2007; INFOSYS, 2008)

Na základe prieskumov spoločnosti Infosys je možné argumentovať, že rola podnikovej architektúry sa vyvíja. Vo svojich začiatkoch v osemdesiatych rokoch minulého storočia bola podniková architektúra zameraná na IT. Dnes množstvo organizácií využíva podnikovú architektúru k zladeniu IT s biznisom organizácie. V prieskume z roku 2007 boli objavené prvé indikácie o tom, že podniková architektúra sa posúva do ďalšieho štádia svojej evolúcie, a to k implementácii biznis stratégie (INFOSYS, 2007). Prieskum 2008 indikuje, že podniková architektúra pokračuje vo svojom vymanení sa z IT centrickej role. Cieľom sa stáva vytváranie hodnoty pomocou efektívnej kolaborácie s biznis partnermi a zákazníkmi. V 22 % prípadov respondenti odpovedali, že podniková architektúra je použitá pri vykonávaní biznis transformácie. Výstupy, ktoré produkuje podniková architektúra tiež smerujú od technológie k biznisu. IT stratégia je najčastejší výstup podnikovej architektúry a informačná a biznis architektúra tvoria dohromady 42 % všetkého úsilia vynakladaného tímami podnikových architektov (INFOSYS, 2008).

Ambler, 2010 (AMBLER, 2010) uskutočnil začiatkom roka 2010 elektronický prieskum podnikovej architektúry. Prieskumu sa zúčastnilo 374 respondentov. Zloženie respondentov bolo nasledovné: 38 % vývojári, 27 % manažéri, 80 % malo 10 a viac rokov praxe v IT. Medzi najdôležitejšie ciele boli určené: podpora jednotnej technickej infraštruktúry 53 %, biznis efektivita 51 %, redukcia operačných nákladov 50 % a podpora systémovej integrácie 49 %. Medzi najdôležitejšie artefakty produkované podnikovou architektúrou boli určené: jasná definícia biznis cieľov 67 %, prehľad existujúcich systémov 65 % a architektonické princípy 64 %. Medzi najčastejšie modely produkované podnikovou architektúrou patria: model biznis architektúry 65%, konceptuálny dátový model 56%, model biznis procesov 51 %.

Zásadným zistením prieskumu (GALL, 2012) je, že top prioritou podnikovej architektúry pre roky 2012 a 2013 sa stalo previazanie podnikovej architektúry a podnikovej stratégie, čo potvrdzuje odklon podnikovej architektúry od technológie k biznisu.

2. Výskum stavu podnikovej architektúry v Českej republike

K získaniu detailných informácií o stave podnikovej architektúry vo veľkých českých podnikoch autori na prelome rokov 2012/2013 s kolegom Milanom Rubešom uskutočnili dotazníkové šetrenie. Vzhľadom na cieľ článku, preskúmať stav podnikovej architektúry a potvrdiť, prípadne vyvrátiť existenciu závislosti medzi osvojením podnikovej architektúry a strategickým riadením, autori destilovali pôvodný konceptuálny rámec dotazníkového šetrenia pre potreby článku a výsledný konceptuálny rámec je zachytený vid' Obrázok 2.



Obr. 2 Konceptuálny rámec dotazníkového šetrenia

Zdroj: autori

Nezávislými premennými výskumu sú vnímanie, rozsah a prínosy *osvojenia podnikovej architektúry* a závislou premennou je stav *osvojenia strategického riadenia* vo vybraných českých podnikoch. Poradie a jednotlivé body oblastí konceptuálneho rámca boli dané dizajnom dotazníkového šetrenia.

2.1 Dizajn dotazníkového šetrenia

Dotazníkové šetrenie typicky vyberá vzorku populácie a následne generalizuje výsledok danej vzorky. Pre správny výber je nutné dodržať reprezentatívnu vzorku, teda zaistiť aby vzorka svojimi vlastnosťami napodobňovala cieľovú populáciu. Pre oddelenie výberovej vzorky od cieľovej populácie máme k dispozícii dve základné metódy: *nepravdepodobnostnú* a *pravdepodobnostnú* vzorku. Nepravdepodobnostná metóda nezaručuje rovnakú pravdepodobnosť výberu jednotlivých kandidátov z celej populácie, výber je typicky vykonaný zámerne a je uplatnený osobný úsudok. Pravdepodobnostná metóda umožňuje, aby každý kandidát cieľovej populácie mal rovnakú šancu dostať sa do výberového súboru. Voľba metódy, ktorá je vhodná pre riešenie určitej výskumnej úlohy, nie je vždy jednoznačná a často záleží na schopnostiach výskumníka uvážiť výhody a nevýhody jednotlivých metód. Avšak v prípade, že sa jedná o výskum, ktorý ma generalizovať výsledky výskumu, pravdepodobnostná metóda vzorky je preferovaná (KOZEL, 2006).

Na základe úvahy o vhodnom zúžení populácie, bolo rozhodnuté, že populácia bola tvorená veľkými firmami, ktoré pôsobia v Českej republike. Navyše zámerne sme sa zamerali na podniky, kde ICT hrá dominantnú úlohu, a to z dôvodu historického vývoja podnikovej architektúry. Na základe dostupnej štatistiky (VOŘÍŠEK a ďalší, 2008), ktorá definuje podiel investícií do ICT na celkových investíciách, sme sa zamerali na banky, poisťovne a telekomunikačné podniky, ktoré sme doplnili o ICT podniky. Ďalším kritériom výberu bola ochota adoptovať nové prístupy a koncepty, ktorú sme stanovili ako častú účasť na odborných stretnutiach na tému podniková architektúra.

Kľúčové dôvody daného rozhodnutia:

1. Veľké podniky sú dostatočne veľké, čo do obratu a počtu zamestnancov, majú dostatok investícií a zdrojov k osvojovaniu nových inovácií za účelom získania konkurenčnej výhody. Menšie firmy zvyčajne nemajú dostatok prostriedkov k realizácii veľkých zmien.
2. Autori sa zamerali špeciálne na podniky, ktorých podnikanie je hnané informáciami (finančný, telekomunikačný a ICT sektor), pretože je veľký predpoklad že si osvojili prípadne osvojujú koncept podnikovej architektúry, čo má pozitívny vplyv na návratnosť dotazníka.

Ako cieľová skupina určená k odpovediam dotazníkového šetrenia bola určená skupina podnikových architektov, prípadne hlavných architektov. Biznis pohľad reprezentovaný CEO⁷⁾, CSO⁸⁾, prípadne biznis analytikmi by bol určite zaujímavý. Avšak vo veľkej množine prípadov nie sú dané role dostatočne oboznámené s konceptmi podnikovej architektúry. Hlavní architekti (prípadne podnikoví architekti) boli vybraní ako cieľová populácia, a to z nasledujúceho dôvodu. Hlavný architekt by mal mať výborný prehľad o iniciatívach podnikovej architektúry a strategického riadenia a tiež by mal poznať biznis ako aj ICT stránku pri osvojovaní si daných iniciatív.

Na základe aplikovania kritérií k výberu populácie sme stanovili veľkosť 30 veľkých podnikov⁹⁾ pôsobiacich na území Českej republiky, a to podnikov, ktoré pôsobia v sektoroch financie a poistenie, informácie a komunikácie majúce záujem o nové iniciatívy podnikovej architektúry. Aj pri limitovanej populácii šetrenia je predpoklad poskytnutia dostatku dát k umožneniu štúdia stavu osvojovania podnikovej architektúry, závislosti medzi podnikovou architektúrou a strategickým riadením.

Návrh dotazníka bol vytváraný veľmi pozorne, a to hlavne s vedomím, že po zbere dát je veľmi malá šanca čokoľvek zmeniť k zlepšeniu kvality dát. Otázky boli zoskupené podľa premenných definovaných konceptuálnym výskumným rámcom. Prvotná verzia dotazníka bola testovaná v pilotnom režime na malej vzorke piatich respondentov na rovnakej pracovnej pozícii ako bola cieľová populácia. Po vyplnení dotazníka a následnom interview, boli respondenti opýtaní na nedostatky a možné zlepšenia. Množstvo návrhov na zlepšenie bolo zapracovaných, ale hlavne bolo rozhodnuté, že pôvodne navrhnutý dotazník s uzavretými otázkami bol príliš komplikovaný, časovo náročný a v niektorých otázkach nesprávne obmedzoval možnosti odpovede. Pri úvahe, že cieľová skupina pre dotazníkové šetrenie sú hlavní architekti, ktorí sú veľmi vyťažení a je nutné si vážiť ich čas, bol argument na zjednodušenie akceptovaný.

Po pilotnom teste sa vyhodnotil dotazník z pohľadu zabezpečenia správnych dát pre výskumné otázky. Zmeny v poslednej fáze návrhu dotazníka boli zamerané na lepšiu formuláciu otázok, špeciálne na nahradenie zložitých výrazov a slovných spojení jednoduchšími.

Prvá časť dotazníka skúma stav podnikovej architektúry vo vybraných podnikoch. K preskúmaniu daného stavu a charakteristík prípadnej adopcie, boli položené nasledovné otázky:

1. Aký je vzťah vašej organizácie k osvojeniu podnikovej architektúry?
2. Aký je primárny cieľ podnikovej architektúry?
3. Aké problémy ste museli prekonať počas osvojovania?
4. Aký bol najväčší prínos mimo hlavného cieľa?
5. Aké sú najdôležitejšie „lessons learned“ pri zavedení podnikovej architektúry?
6. Pokrýva podniková architektúra i biznis oblasti?
7. Používate štandardný alebo vlastný rámec podnikovej architektúry?

V druhej časti dotazníka sa výskum zameria na stav osvojovania strategického riadenia:

1. Má váš podnik jasne definovanú biznis a IT stratégiu?

7) Chief Execution Officer

8) Chief Strategy Officer

9) Kategorizácia podnikov na základe veľkosti podľa Eurostatu; veľké podniky majú 250 a viac zamestnancov (EUROSTAT, 2013)

2.2 Zber dát

Podľa Israel (ISRAEL 1992), tri premenné: úroveň presnosti, úroveň dôveryhodnosti a stupeň voľnosti vplyvajú na rozhodnutie o správnosti veľkosti vzorky. Úroveň presnosti (chyba vzorkovania) je často vyjadrený v percentách, napr. ± 5 percent. V prípade, že úroveň presnosti je ± 5 percent a štúdia ukáže, že 60 percent organizácií adoptovalo formálny prístup k podnikovej architektúre, môže dôjsť k záveru, že adopcia podnikovej architektúry je v rozmedzí medzi 55 a 65. Úroveň dôveryhodnosti reprezentuje úroveň rizika, že vybratá vzorka nereprezentuje hodnoty populácie. Stupeň voľnosti popisuje ako jednotlivé merané atribúty, sú distribuované v populácii a platí, čím je menšia voľnosť populácie, tým homogénnejšia je populácia. Dôsledok menšej voľnosti populácie je potreba menšej vzorky, k dosiahnutiu vierohodných výsledkov.

V prípade, že veľkosť vzorky je malá, ako v našom prípade, podľa (KASUNIC, 2005; YAMANE 1973) môže byť použitý nasledovný vzorec na výpočet potrebnej veľkosti.

$$n = N / (1 + Ne^2),$$

kde n je veľkosť vzorky, N je populácia a e je želaná úroveň vzorky.

Tabuľka 1: Požadovaná veľkosť vzorku pri žiadanej úrovni presnosti, pričom $N = 30$

Úroveň presnosti	Veľkosť vzorku	Percentuálna úspešnosť
$\pm 3,39\%$	29	96,66%
$\pm 4,88\%$	28	93,33%
$\pm 7,16\%$	26	86,67%
$\pm 8,16\%$	25	83,33%
$\pm 10,07\%$	23	76,67%
$\pm 11,95\%$	21	70,00%
12,91%	20	66,67%

Zdroj: autori

Tabuľka 1 prezentuje požadovanú veľkosť vzorky, t.j. počet odpovedí – k dosiahnutiu požadovanej úrovne presnosti pri veľkosti populácie 30 na základe Yamane-ho vzorca.

2.3 Prístup k spracovaniu dát

Excel, tabuľkový procesor od firmy Microsoft bol vyhodnotený ako postačujúci nástroj pre štatistickú analýzu a grafickú prezentáciu výsledkov štúdie. Bola pripravená tabuľková matica skúmaných dát, kde riadky tvorili otázky a stĺpce reprezentovali respondentov. Dáta boli vkladané do dvoch separátnych kópií Excelu s odstupom dvoch týždňov. Po ukončení vkladania dát boli obe kópie porovnané za účelom zabezpečenia spoľahlivosti vložených vstupných dát. V ďalšom kroku boli otvorené otázky sumarizované a analyzované. Štúdia sa snaží o prehľadné grafické zachytenie výsledkov štúdie a uvádza početnosť odpovedí, ako frekvencia v každej kategórii a v určitých prípadoch používa medián ako strednú hodnotu distribúcie hodnôt. Na niektorých miestach štúdia vytvára využíva štatistický test Chi-kvadrát.

Chí-kvadrát test je vhodný pri porovnávaní kvantitatívnych premenných. Chí-kvadrát test sa používa všade tam, kde chceme zistiť, či sú početnosti v jednotlivých kategóriách rozdelené náhodne, prirodzene, alebo či na rozdelenie početnosti v jednotlivých kategóriách vplyval nejaký podnet. To znamená, že autori netestujú a neporovnávajú priemery, ale meria, ako početnosti výskytu očakávaných hodnôt divergujú od očakávaných hodnôt početnosti.

Testujeme hypotézu $H_0: \pi_i = \pi_{i,0}$, kde $i = 1, 2, \dots, K$ (K je počet kategórií) a $\sum \pi_{i,0} = 1$, voči alternatívnej hypotéze H_1 : aspoň pre jedno i platí že $\pi_i \neq \pi_{i,0}$. Pre $n\pi_{i,0} \geq 5$ sa používa chí-kvadrád test daný vzťahom:

$$X^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(n_i - n\pi_{i,0})^2}{n\pi_{i,0}}$$

kde $n\pi_{i,0}$ je teoretické (očakávané) obsadenie i -tej kategórie pri výbere o rozsahu n (ŘEZANKOVÁ, 2011).

Nulová hypotéza H_0 predpokladá, že medzi skúmanými kategóriami neexistuje žiadny vzťah. Veľká hodnota X^2 poskytuje evidenciu proti nulovej hypotéze. Vysoká hodnota X^2 poskytuje dôkaz proti platnosti nulovej hypotézy. P-hodnota vyjadruje pravdepodobnosť náhodného vzniku daného vzťahu. Napr. $p = 0,5$ znamená, 50 % pravdepodobnosť, že sledovaný vzťah vznikol len náhodou. Ak sa p blíži k hodnote 1, pravdepodobnosť vzniku sledovaného vzťahu je veľmi vysoká, prípadne sa blíži k nevyhnutnosti. Na druhej strane, veľmi malé hodnoty p , blížiacie sa k hodnote 0, znamenajú veľmi malú pravdepodobnosť náhodnosti daného vzťahu.

V prípade, kedy neplatí predpoklad početnosti $n\pi_{i,0} \geq 5$ a nie je možné použiť Chí-kvadrát test, bol použitý Fisherov exaktný test (PREACHER a ďalší, 2012). Fisherov exaktný test pre 2×2 tabuľky sa používa v prípade, keď členovia dvoch nezávislých skupín môžu spadnúť do jednej z dvoch vzájomne sa vylučujúcich kategórií. Hodnoty buniek sú označené písmenami a,b,c a d, pričom platí že $n = a + b + c + d$.

P-hodnota sa vypočíta nasledovnou rovnicou:

$$p = \frac{\binom{a+b}{a} \binom{c+d}{c}}{\binom{n}{a+c}} = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)!}{a!b!c!d!n!}$$

3. Výsledky dotazníkového šetrenia

Nasledovná časť prezentuje výsledky dotazníkového šetrenia a kopíruje štruktúru konceptuálneho modelu dotazníka. Prvá časť dotazníka adresuje osvojenie podnikovej architektúry v skúmaných podnikoch.

3.1 Osvojenie podnikovej architektúry

Stav osvojenia podnikovej architektúry vo vybraných českých podnikoch bol stanovený na základe vyhodnotenia odpovedí na vzťah k podnikovej architektúre, adopcii a je zobrazený viď Tabuľka 2.

Výsledky prieskumu poukazujú na fakt, že všetky skúmané podniky sú si vedomé výhod osvojenia podnikovej architektúry. Päť podnikov je pevne rozhodnutých osvojiť si podnikovú architektúru. Je zaujímavé zistenie, že dva podniky napriek povedomiu o podnikovej architektúre neprejavili záujem o osvojenie. Podľa prieskumu je podniková architektúra osvojená v 14 prípadoch (50 %), v 7 prípadoch (25 %) si podniky osvojili architektúru podnikovej informatiky.

V ďalšej časti skúmania stavu podnikovej architektúry vo vybraných podnikoch (otázky 2 až 5) respondenti neboli limitovaní v uvedení len jednej možnosti.

Tabuľka 3 zobrazuje zoznam primárnych cieľov na základe odpovedí respondentov a počet, koľkokrát sa daná odpoveď opakovala. Najviac odpovedí definovalo ako primárny cieľ podnikovej architektúry šetrenie nákladov a umožnenie biznisu generovať zisk. Na ďalšom mieste definovali návrh a dohľad nad riešením projektov podľa biznis požiadaviek. Ďalej definovali ako primárny cieľ naplnenie strategických cieľov a biznis stratégie podniku. Je zaujímavé, že zaistenie harmonizácie jednotlivých častí podniku určili len traja respondenti.

Tabuľka 2: Vzťah podniku k osvojeniu podnikovej architektúry

Vzťah podniku k podnikovej architektúre	n (28)	%	Stav adopcie
nemáme žiadne povedomie o podnikovej architektúre	0	0,00%	bez adopcie
máme povedomie o podnikovej architektúre, avšak nemáme záujem	2	7,14%	bez adopcie
rozmýšľame o adopcii podnikovej architektúry	0	0,00%	bez adopcie
sme rozhodnutí podnikovú architektúru adoptovať	5	17,86%	bez adopcie
sme rozhodnutí podnikovú architektúru odmietnuť	0	0,00%	bez adopcie
v súčasnosti máme zriadenú EWITA ¹⁰⁾	7	25,00%	IT adopcia
v súčasnosti máme zriadenú podnikovú architektúru	14	50,00%	celopodniková adopcia

Zdroj: autori

Tabuľka 3: Primárny cieľ podnikovej architektúry

Primárny cieľ podnikovej architektúry	počet
šetrenie nákladov a umožnenie biznisu generovať zisk	7
navrhovať a dohliadať na riešenie projektov podľa biznis požiadaviek	6
naplnenie strategických cieľov a biznis stratégie	5
definovanie IT stratégie	4
zaistenie harmonizácie jednotlivých častí podniku	3
zaistenie informácií k rozhodovaniu	2
zaistiť efektívne fungovanie podniku	1

Zdroj: autori

Podľa výskumu medzi problémy (výzvy), ktoré podniky riešili počas osvojenia podnikovej architektúry, bol nedostatok skúseností, nedostatočné zdieľanie vedomostí, nesprávne určenie sponzora iniciatívy osvojenia, presadzovanie princípov a pravidiel, určenie vlastníkov biznis funkcií. Tabuľka 4 zobrazuje zoznam najväčších výziev počas osvojovania podnikovej architektúry.

Tabuľka 4: Výzvy počas osvojovania podnikovej architektúry

Výzvy adresované počas osvojovania	počet
nedostatočné skúsenosti	8
nedostatočná zdieľanie vedomostí	6
nesprávne určenie sponzora	5
presadzovanie princípov a pravidiel	4
určenie vlastníkov biznis funkcií podniku	4
rezistencia zamestnancov podniku k zmene	3
definovanie roli a ich zodpovednosť	3
skĺbenie plánovania a stratégie voči reálnemu napĺňaniu potrieb podniku	1

Zdroj: autori

10) EWITA (Enterprise Wide IT Architecture)

Tabuľka 5 zobrazuje zoznam najväčších prínosov podnikovej architektúry mimo hlavný cieľ.

Tabuľka 5: Najväčší prínos podnikovej architektúry mimo hlavný cieľ

Prínos mimo hlavný cieľ	počet
zlepšenie komunikácie v podniku	7
zlepšenie popisu podniku	6
flexibilnejší vývoj	5
podpora biznis transformácie	3
zlepšená kontrola a efektivita zdrojov	3
nastavenie pravidiel pre outsourcing	1

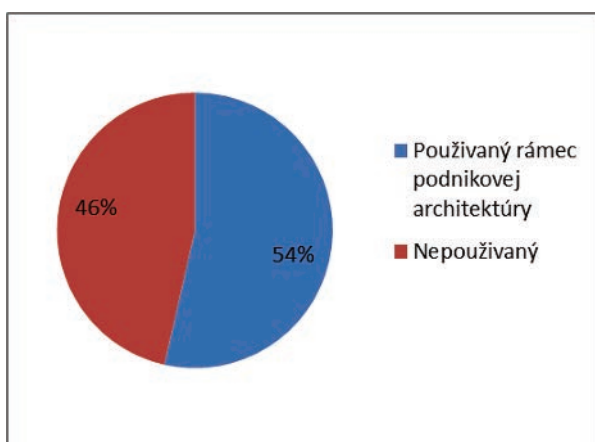
Zdroj: autori

Tabuľka 6 zobrazuje zoznam primárnych cieľov na základe odpovedí respondentov a počet koľkokrát sa daná odpoveď opakovala.

Tabuľka 6: Získané skúsenosti počas osvojovania si podnikovej architektúry

Najdôležitejšie „lessons learned“ pri osvojovaní si podnikovej architektúry	počet
správne určenie sponzora je kľúčové pre úspech osvojenia	6
nutnosť klásť dôraz na správnu formu popisu a komunikáciu v podniku	5
správne zloženie tímu podnikových architektov	4
edukácia	4
vyspelosť podniku	3
zabezpečiť celopodnikovú perspektívu problému	2
schopnosť sa predať	1
jasne definovať metodiku	1

Zdroj: autori



Obr. 3 Pomer použitia rámca podnikovej architektúry

Zdroj: autori

Výsledky prieskumu (Obrázok 3) poukazujú na fakt že 53,57 % podnikov používa nejaký rámec podnikovej architektúry. Jeden z respondentov uviedol, že ich podnik používa vlastný rámec, ktorý nie je odvodený od štandardne dostupných rámcov. Ďalšia zaujímavá informácia je, že tri podniky používajúce TOGAF rozšírili jeho možnosti pomocou ArchiMate a jeden podnik rozšíril zakomponovaním ITILu, čo autor považuje za znak, že podniky sa snažia zlepšiť popis a manažment služieb na celopodnikovej úrovni.

Tabuľka 7 zobrazuje zastúpenie rámcov podnikovej architektúry. Dominantné zastúpenie má rámec TOGAF (73,33 %). Na druhom a treťom mieste sa s rovnakým počtom odpovedí umiestnil rámec Zachman a vlastný prístup k implementácii rámca podnikovej architektúry.

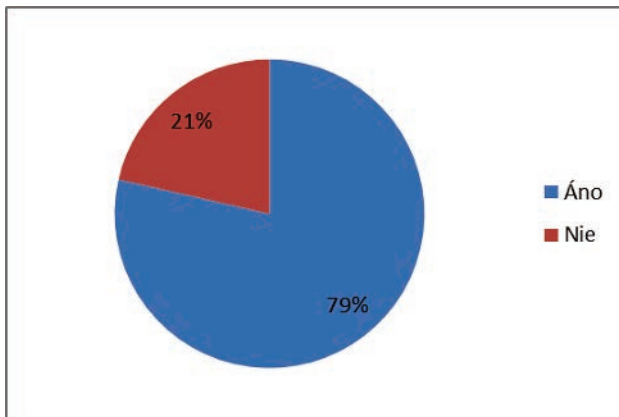
Tabuľka 7: Používané rámce podnikovej architektúry

Používaný rámec podnikovej architektúry	n (28)	%
TOGAF	11	73,33%
Zachman	2	13,33%
vlastný	2	13,33%

Zdroj: autori

3.2 Osvojenie strategického riadenia

Nasledovná časť dotazníka adresuje osvojenie strategického riadenia v skúmaných podnikoch. Kľúčová hybná sila¹¹⁾ rozvoja v podniku je osvojenie strategického riadenia a definovaná stratégia tu hrá kritickú úlohu. Viac než dve tretiny respondentov odpovedalo (78,57%), že ich podnik má jasne definovanú ako biznis, tak aj IT stratégiu.



Obr. 4 Pomer podnikov s definovanou biznis a IT stratégiou

Zdroj: autori

11) Termín „hybná sila“ je prekladom anglického termínu „driver“.

3.3 Organizačné charakteristiky

V nasledujúcej časti autori sumarizujú organizačné charakteristiky skúmaných podnikov, pričom sa jedná o sektor ekonomiky, veľkosť podniku podľa počtu zamestnancov a obratu. Klasifikáciu podnikov do jednotlivých sektorov ekonomiky autori uskutočnili podľa členenia sektorov v Štatistickej klasifikácii ekonomických činností v Európskom spoločenstve (NACE) (EUROSTAT, 2008).

Tabuľka 8: Zaradenie podnikov podľa príslušnosti k sektoru ekonomiky

Sektor ekonomiky	Podsektor	N (28)	%	Kumulovaná %
financie a poistenie	finančné inštitúcie	12	42,86%	60,71%
financie a poistenie	poisťovne	5	17,86%	
informácie a komunikácie	IT firmy	6	21,43%	39,29%
informácie a komunikácie	telekomunikácie	5	17,86%	

Zdroj: autori

Tabuľka 8 zobrazuje informácie o skúmaných podnikoch podľa sektoru ekonomiky, v ktorom skúmané podniky pôsobia.

4. Analýza a vyhodnotenie výsledkov

Analýza hodnôt dotazníkového šetrenia preukázala, že osvojenie podnikovej architektúry má vplyv na strategické riadenie podniku. Tabuľka 9 ukazuje, že všetky (100%) podniky, ktoré si osvojili podnikovú architektúru, majú jasne osvojené strategické riadenie. Tento výsledok nie je možné štatisticky vyhodnotiť pomocou Chí-kvadrát testu (jedna z očakávaných hodnôt bola menšia ako 5), čo je možné odôvodniť malou vzorkou. Avšak Fisherov exaktný test potvrdzuje štatistickú významnosť.

Tabuľka 9: Rozdiely osvojenia podnikovej architektúry z pohľadu podpory stratégie podniku

	Definovaná stratégia	Bez definovanej stratégie	Hrubý rozdiel
Osvojená podniková architektúra	100%	0%	100%

Zdroj: autori

Fisherov exaktný test P-hodnota = 0,008.

Výsledky štatistickej analýzy je možné interpretovať nasledovne. V prípade, že sa podnik rozhodne osvojiť strategické riadenie, bude nevyhnutne potrebovať informácie, ktoré podniková architektúra môže poskytnúť o rôznych doménach súčasnej a cieľovej podnikovej architektúry. Navyše výstupy strategického riadenia sa stanú neoddeliteľnou súčasťou prechodovej stratégie podnikovej architektúry. Pri osvojovaní strategického riadenia podnik potrebuje kvalitnú podnikovú architektúru z nasledovných dôvodov:

1. k poskytnutiu popisu súčasného stavu, z ktorého vychádzame pri napĺňaní realizácie strategického riadenia,
2. poskytnúť referenciu o zamýšľanom finálnom stave cieľovej architektúry ktorá umožní naplniť potreby strategického riadenia,
3. k zachyteniu priebehu, ako architektúra podniku pomáha naplniť ciele strategického riadenia.

Na záver je možné konštatovať, že pre osvojenie strategického riadenia, sa úloha podnikovej architektúry stáva kritickým faktorom úspechu.

▀ Záver

Podniková architektúra poskytuje štruktúrovaný pohľad na podnik. V praxi je pre strategické riadenie veľmi komplikované vytvoriť podnikovú stratégiu bez vedomostí o súčasnom stave zdrojov, ktorými podnik disponuje a schopností, ktoré pomocou nich vytvára. V tomto kontexte je dobré si uvedomiť, že podniková architektúra sama o sebe nevykonáva strategické plánovanie. Avšak dobre koncipovaná podniková architektúra umožní zväziť všetky komponenty a ich vzťahy pri návrhu a vykonávaní strategického riadenia. Navyše poskytuje stavebné bloky umožňujúce podniku implementovať strategický plán.

Podniková architektúra vytvára premostenie medzi oboma zložkami strategického riadenia, t.j. formulácia stratégie a implementácia stratégie. Na jednej strane, podniková architektúra vstupuje do procesu vyjasnenia vízie, čo umožňuje lepšie formulovať stratégiu. Pomocou podnikovej architektúry môžeme získať jasnú predstavu, ako napríklad znižovanie nákladov podporené redukciami duplicitných aplikácií, procesov a ľudí. Na druhej strane, podniková architektúra pomocou popisu všetkých aspektov, prvkov podniku a ich vzťahov poskytuje systematický a holistický prístup k implementácii podnikovej stratégie.

Hore uvedené výsledky prieskumu súčasného stavu podnikovej architektúry ukazujú na rastúce používanie podnikovej architektúry a jej odklon od technológie k biznisu, pričom top prioritou sa stalo previazanie podnikovej architektúry a podnikovej stratégie. Navyše dotazníkové šetrenie preukázalo štatisticky významný vzťah medzi osvojením podnikovej architektúry a strategického riadenia, čo implikuje že pre osvojenie strategického riadenia, sa úloha podnikovej architektúry stáva kritickým faktorom úspechu. Ďalší výskum by sa mal zamerať na to ako upraviť obsah a proces podnikovej architektúry k podpore strategického riadenia.

Podakovanie

Článok bol riešený ako súčasť interného grantového projektu IG406013.

📖 Literatúra:

- [1] AMBLER, Scott W. Enterprise Architecture Survey Results. *Ambyssoft* [Online] 2010. [cit. 2012-12-16]. Dostupné z: <http://www.ambyssoft.com/downloads/surveys/StateOfITUnion201001.ppt>
- [2] BUCHANAN, Richard D.; SOLEY, Richard Mark. Aligning enterprise architecture and IT investments with corporate goals. *OMG Whitepaper, Object Management Group, Needham*, 2002.
- [3] EUROSTAT. NACE Rev. 2. Statistical classification of economic activities in the European Community. [Online] 2008. [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-07-015/EN/KS-RA-07-015-EN.PDF
- [4] EUROSTAT. Glossary: Enterprise size [Online] 2013. [cit. 2013-05-26]. Dostupné z: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:Enterprise_size
- [5] GALL, Nicholas. 2012. Global Enterprise Architecture Survey: EA Frameworks Are Still Homemade and Hybrid. miesto neznáme : Gartner Incorporation, 4. 1 2012. G00226400.
- [6] ISRAEL, G.D. 1992. *Determining Sample Size. Program Evaluation and Organizational Development*. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.
- [8] PEOD6.
- [9] INFOSYS. Infosys Enterprise Architecture Survey 2005. Executive Summary. *Infosys*. [Online] 2005. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: <http://www.infosys.com/IT-services/architecture-services/ea-survey/easurvey-executive-summary.pdf>
- [10] INFOSYS. Enterprise Architecture is maturing. Infosys Enterprise Architecture Survey. Infosys. [Online] 2007. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: <http://www.infosys.com/IT-services/architectureservices/ea-survey/enterprise-architecture-survey-2007.asp>,
- [11] INFOSYS. Enterprise Architecture Expands Its Role in Strategic Business Transformation, Infosys Enterprise Architecture Survey 2008/2009.

- [12] KOZEL, Roman. Moderní marketingový výzkum : nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti 1. vyd.. Praha : 2006. ISBN: 80-247-0966-X.
- [13] PREACHER, Kristopher J.; BRIGGS, Nancy E. Calculation for Fisher's Exact Test. 2001. An interactive calculation tool for Fisher's exact probability test for 2 x 2 tables [Online] 2012. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: <http://quantpsy.org>.
- [14] ROSS, Jeanne W.; WEILL, Peter; ROBERTSON, David C. *Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution*. Harvard Business Press, 2006. ISBN 1-59139-839-8.
- [15] ŘEZANKOVÁ, Hana. 2011. Analýza dat z dotazníkových šetření. Praha 2011. ISBN 978-80-7431-062-1.
- [16] VOŘÍŠEK, Jiří a kolektiv. Principy a modely řízení podnikové informatiky. Praha : Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2008. str. 446. ISBN 978-80-245-1440-6
- [17] WAGTER, Roel; PROPER, HA Erik; WITTE, Dirk. Enterprise coherence assessment version. In: *Practice-Driven Research on Enterprise Transformation*. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 28–52. ISBN:9783642233876

Podniková architektúra v kontexte strategického riadenia

Abstrakt:

Hoci podniková architektúra (EA) je súčasťou každej spoločnosti, len málo spoločností má svoju architektúru formalizovanú a riadi ju tak, aby naplnila strategické ciele. EA vytvára príležitosť pre efektívnu interakciu medzi rôznymi časťami podniku. Navyše EA slúži ako vzor pre popis spoločnosti a procesu, ktorý daný popis definuje. EA je viac ako technológia, pretože sa zameriava aj na strategickú a obchodnú stránku podniku. Hlavný prínos tejto práce spočíva v preskúmaní reálneho osvojenia EA v skúmaných podnikoch. Uskutočnená analýza dát prieskumu poskytuje odpoveď, či je alebo nie je štatisticky významný vzťah medzi osvojením EA a strategickým riadením vo veľkých českých podnikoch v sektoroch financie a poisťovníctva, informácie a komunikácie. Výsledok vyšetrovania by mohol slúžiť ako dôležitý stimul pre konkrétnu modifikáciu podnikovej architektúry s cieľom lepšieho zladenia so strategickým riadením.

Kľúčové slová:

podniková architektúra, podniková stratégia, strategický manažment, prieskum, trendy

Ing. Vladimír Selčan, Ph.D

Department of Information Technology, University of Economics, Prague, W. Churchill Sq. 4,
Prague, Czech Republic, vladimirselcan@hotmail.com

doc. Ing. Alena Buchalceková, Ph.D

Department of Information Technology, University of Economics, Prague, W. Churchill Sq. 4,
Prague, Czech Republic, buchalc@vse.cz



Blueprint of Application Architecture Reference model – Extended and Updated View

Pavel Hrabě

Abstract

This paper presents proposed changes and extensions of EA frameworks made towards its easier acceptance. EA Frameworks methodology recommends re-usage of so called reference model as much as possible. There is not enough such a suitable reference models available for area of application architecture. Therefore was developed own reference model of an application architecture, decomposing architecture into domains aligned with the sense of fundamental dimensions. The model is proven by many architectural studies for clients in Czech Republic within last 5 years.

Key words

Application Architecture, Enterprise Architecture, Reference Model, Application Architecture Layers.

ACM Computing Classification System: • Applied computing~Enterprise architecture modeling • Applied computing~Reference models • Applied computing~Enterprise ontologies, taxonomies and vocabularies

▀ Úvod

Devatenáct let praxe v odvětví vývoje a implementace SW v podnicích a organizacích mě dovedlo k potřebě definovat opakovaně použitelný univerzální model aplikační architektury, nad nímž je možné s klientem diskutovat o analýze současného stavu jeho aplikačního portfolia i o návrhu cílové aplikační architektury.

Poté, co jsem se před několika lety seznámil s myšlenkovým konceptem architektonických rámců podnikové architektury, jsem si osvojil myšlenku akcentovanou například v TOGAF (The Open Group, 2009), že není vhodné stále znovu se při tvorbě architektury zdržovat vymýšlením klasifikací a taxonomií jednotlivých součástí architektury. Je potřeba je převzít v podobě existujících tzv. referenčních modelů a použít existující taxonomii i ověřené formy grafické reprezentace k soustředění se na praktické úkoly vlastní organizace nebo klienta.

Jestliže však v oblasti technologické architektury a infrastruktury existuje řada referenčních modelů, podobně také v procesní a výkonové části byznys architektury, pak v oblasti aplikační architektury tomu tak není nebo jenom ojedinele. Referenční modely aplikační architektury jsou dostupné pouze pro některá odvětví, jako telekomunikace, pojišťovnictví, bankovníctví nebo řízení logistických řetězců, ale nikoli volně.

Dále jsou dostupné referenční modely pro servisně orientovanou architekturu SOA, ale jak ukazují v předchozí práci (Hrabě, 2010), pro podnikovou aplikační architekturu (EAA¹⁾) jsou nepoužitelné, neboť tato záměrně zůstává heterogenní a SOA v ní řeší pouze část úloh.

Pro účely vysvětlení úlohy jednotlivých typů SW a jejich komponent navzájem mezi sebou, ve vztahu k byznys procesům a ve vztahu k podpůrným IT službám, jsem vypracoval referenční model podnikové aplikační architektury, představený v tomto článku.

Tento referenční model se stal užitečnou pomůckou (akcelerátorem) pro rychlé naplnění tvorby architektury konkrétním obsahem, a to nejčastěji ve spojení architektonickým rámcem TOGAF (The Open Group, 2009) a jeho metodikou ADM. Toto usnadnění tvorby architektury je nezbytné zejména při jejím uplatnění ve veřejné správě, jak ukazuje jiný právě dokončovaný výzkum, a pravděpodobně také v sektoru SMB²⁾.

O původní stručný anglický článek (The Application Architecture Reference Model Blueprint, 2011) je stále značný zájem. Proto byla připravena jeho rozšířená a aktualizovaná podoba v českém jazyce, vhodná zejména v kontextu úsilí o zavedení a následný rozvoj Národní architektury veřejné správy ČR.

► *Téma článku*

Tématem článku je představení vlastního referenčního modelu aplikační architektury, jeho vysvětlení na příkladech a jeho uvedení do širšího kontextu tvorby a údržby aplikační architektury v rámci podnikové architektury. Cílem článku je popsat dosud nepublikovaná rozšíření a odvětvové varianty referenčního modelu podnikové aplikační architektury a ukázat ověřené možnosti jeho použití ve čtyřech odvětvích.

► *1. Dostupné referenční modely pro podnikovou architekturu*

► *1.1. Podniková architektura a referenční modely*

Vzhledem k aktuálnímu rozvoji aplikační architektury nejčastěji jako součásti podnikové architektury, byly referenční zdroje hledány nejdříve coby součásti de facto standardů pro podnikovou architekturu, jako jsou TOGAF, FEAF a modelovací jazyk ArchiMate.

► *1.1.1. Referenční modely v rámci podnikové architektury TOGAF*

Oficiální vydání TOGAF verze 9 (The Open Group, 2009) popisuje v odpovídající kapitole referenční model, zaměřený na oblast aplikačního software a tzv. Jednotnou architekturu systémů (Common Systems Architecture) jako součást tzv. Enterprise Continuum. Tento model je označován jako III-RM³⁾. Model III-RM je zaměřen na e-byznys scénáře a nereprezentuje ostatní dimenze a odstíny aplikační architektury. Není zde hierarchie ani taxonomie. III-RM tedy není referenčním modelem aplikační architektury, přestože poskytuje dílčí návod, jak aplikace kategorizovat.

1) EAA z angl. „Enterprise Application Architecture“

2) SMB z angl. „Small & Middle Businesses“

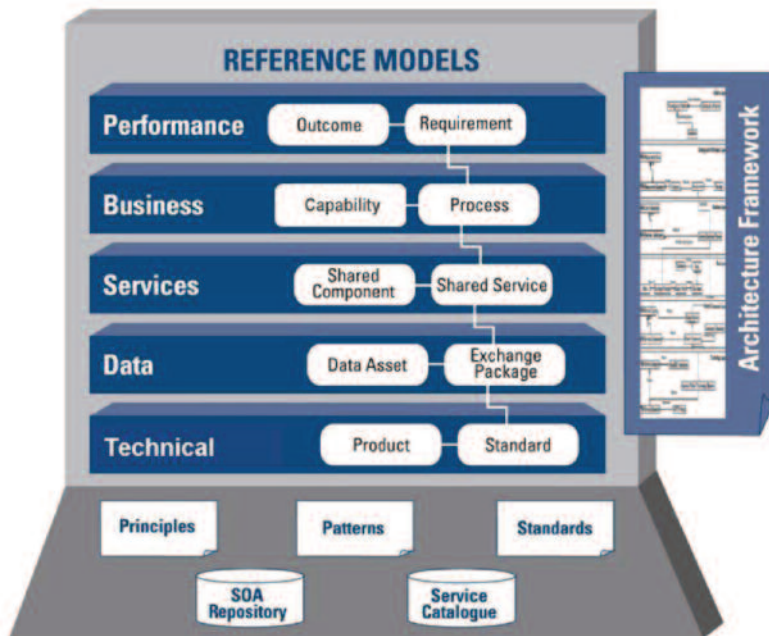
3) III-RM z angl. „Integrated Information Infrastructure Reference Model“

1.1.2. Klasifikace aplikací pomocí servisního referenčního modelu FEA SRM

Nejužívanějším způsobem třídění a klasifikace prvků podnikové architektury, včetně aplikačních komponent, je tzv. „Konsolidovaný referenční model“⁴⁾, zavedený v USA v roce 2005 jako součást federálního architektonického rámce FEAF⁵⁾. Referenční model byl naposledy aktualizován v (FEA Practice, 2007).

Americký referenční model byl převzat a dále drobně upraven například také jako referenční model podnikové architektury veřejné správy Austrálie (AGIMO, 2011) a Nového Zélandu (NZFEAF RM, 2009). Grafické znázornění hierarchie australské architektury veřejné správy⁶⁾ ukazuje Obrázek 1.

Pro klasifikaci aplikačních služeb a aplikačních komponent se ve výše uvedených rámcích využívá nepřímo hierarchie služeb, zvaná Referenční model komponent služeb, SRM⁷⁾. Ačkoli to není v textu žádného ze zdrojů explicitně uvedeno, z kontextu vyplývá, že SRM představuje hierarchickou klasifikaci služeb informačních systémů, pohlíženou z byznys perspektivy, tj. k čemu jsou tyto služby užitečné, co podporují.



Obr. 1 Schéma australské architektury veřejné správy,

Zdroj: (AGIMO, 2011 str. 12)

Vnitřní strukturu (metamodel) referenčního modelu služeb a jeho mapování vůči objektům aplikační architektury ukazuje schéma z konceptu podnikové architektury státu Kalifornie, které

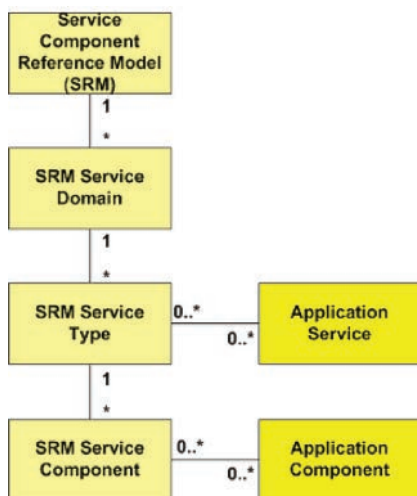
4) Angl. „FEA Consolidated Reference Model“

5) FEAF jak zkratka z angl. „Federal Enterprise Architecture Framework“

6) AGA z angl. „Australian Government Architecture“

7) SRM z angl. „Service Component Reference Model“

samozejmě také FEA referenční modely využívá (California Department of Technology, 2013), viz Obrázek 2 a obdobně také australská AGA (AGIMO, 2011 str. 27 a 163).



Obr. 2 Mapování SRM a prvků aplikační architektury,

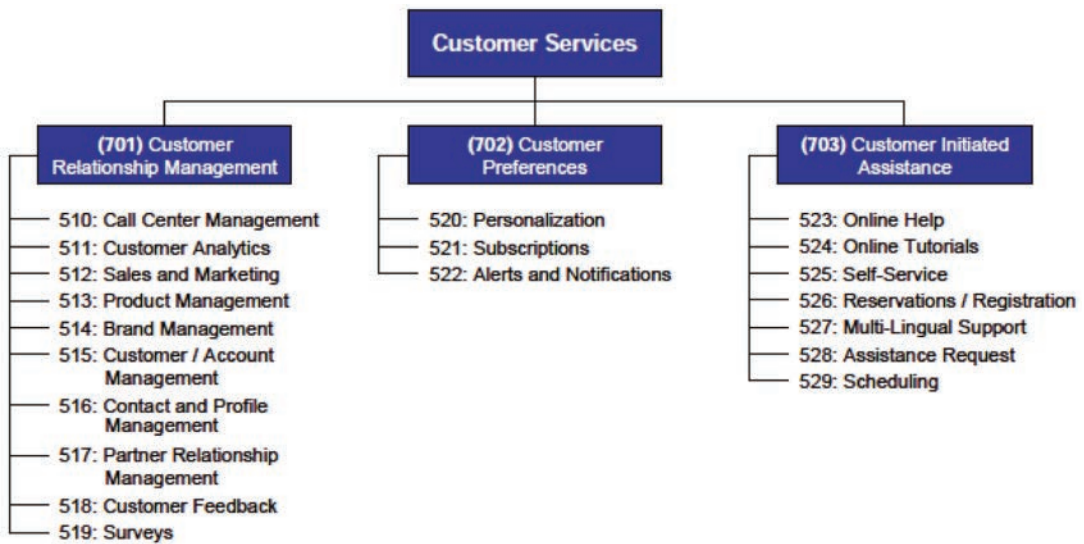
Zdroj: Mapování SRM a prvků aplikační architektury,

Obsah referenčního modelu služeb SRM je tvořen výčtem 7 domén služeb, obsahujících 30 typů služeb a 168 komponent služeb. Tabulkové vyjádření prvních dvou úrovní (v angličtině) ukazuje Obrázek 3. Příklad přiřazení komponent služeb k typům a k jedné z domén služeb ukazuje Obrázek 4.

Service Domains	Service Types
Customer Services	<ul style="list-style-type: none"> Customer Relationship Management Customer Preferences Customer Initiated Assistance
Process Automation Services	<ul style="list-style-type: none"> Tracking and Workflow Routing and Scheduling
Business Management Services	<ul style="list-style-type: none"> Management of Process Organizational Management Investment Management Supply Chain Management
Digital Asset Services	<ul style="list-style-type: none"> Content Management Document Management Knowledge Management Records Management
Business Analytical Services	<ul style="list-style-type: none"> Analysis and Statistics Visualization Knowledge Discovery Business Intelligence Reporting
Back Office Services	<ul style="list-style-type: none"> Data Management Human Resources Financial Management Asset / Materials Management Development and Integration Human Capital / Workforce Management
Support Services	<ul style="list-style-type: none"> Security Management Collaboration Search Communication Systems Management Forms Management

Obr. 3 Přehled obsahu referenčního modelu služeb FEA SRM

Zdroj: Přehled obsahu referenčního modelu služeb FEA SRM



Obr. 4 Príklad obsahu služieb SRM v doméne Služeb klientům,

Zdroj: Príklad obsahu služieb SRM v doméne Služeb klientům,

Z rešerše literatúry vyplýva, že k referenčnému modelu SRM neexistuje alebo nie je dostupné grafické vyjádrenie topológie portfólia aplikácií, sloužící jako obraz modelu referenční architektury a jako vzor modelu aplikační architektury konkrétní organizace.

Jediné známé mapování SRM do topologické grafické podoby se na svých webových stránkách Semantic Community nabízí Patrick T. Stingley (Stingley, 2009), který včlenil vybrané vhodné servisní komponenty referenčního modelu FEA SRM do návrhu dílčí referenční architektury pro řešení v cloudu, kde je zkombinoval s technologickými službami.

Také pro vizualizace architektonických artefaktů aplikační architektury, které by se mohly skrývat pod pojmy aplikační krajina⁸⁾, aplikační mapa, aplikační topologie nebo aplikační portfolio nebyly rešerší nalezeny žádné vzorové artefakty, které by mohly začít hrát roli referenčních modelů.

Z analýzy je zřejmé, že referenční taxonomie SRM je uznávaným klasifikačním systémem služeb IS a přeneseně komponent aplikační architektury, ale neexistuje srozumitelný výklad uspořádání jeho obsahu ani jeho grafické vyjádrení, které by mohly být využívány jako referenční vzory a akcelerátory pro tvorbu artefaktů aplikační architektury. Toto je mezera ve výzkumu, kterou usiluje zaplnit dále představený návrh.

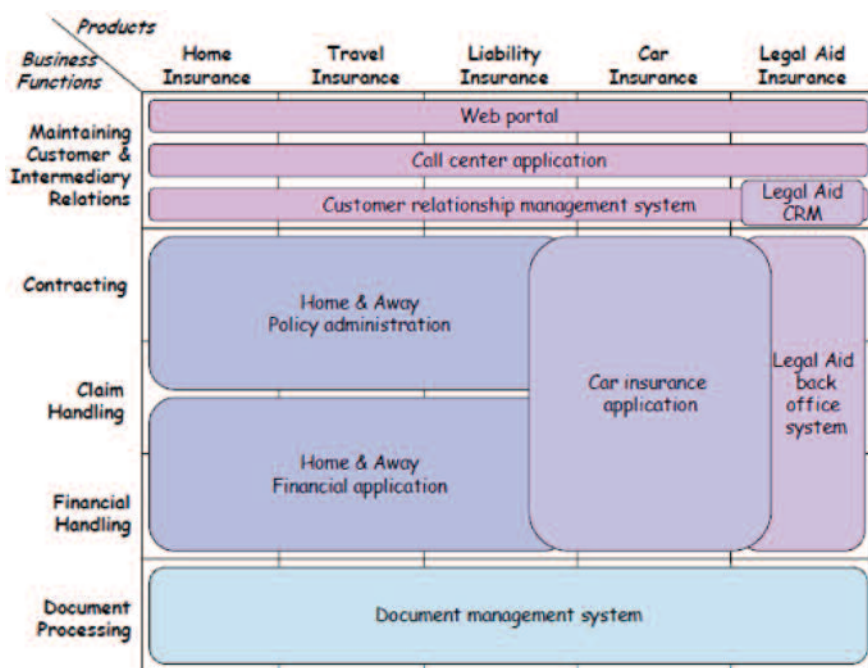
1.1.3. Modelovací vzory aplikační architektury z jazyka ArchiMate

Referenční model aplikační architektury vznikala v mé praxi postupně zhruba od roku 2000 a zcela samostatně, bez vlivu ostatních směrů a vzorů. Teprve následně byla provedena rozsáhlá rešerše, která potvrdila, že žádná podobná referenční struktura aplikační architektury dosud není publikována nebo dostupná.

Proto považuji za účelné upozornit na paralely, které jsem našel při této finální rešerši v publikaci Marca Lankhorsta „Enterprise Architecture at Work“ (Lankhorst, et al., 2009), zabývající se praktickým použitím modelovacího jazyka ArchiMate.

8) Angl. „Application landscape“

Svojí formou je navrhovaný RM AA⁹⁾ podobný zobrazení, které (Lankhorst, et al., 2009 p. 161) nazývá „úhel pohledu Landscape Map¹⁰⁾“, viz Obrázek 5.



Obr. 5 Ukázka "Landscape Map",

Zdroj: Ukázka "Landscape Map",

Návrh RM AA představuje taktéž dvoudimenzionální mapu, ale s odlišným významem vertikální i horizontální dimenze.

Při hledání vzorů jsem narazil v téže publikaci na dva vzory, které se podobají tomu, co je navrhováno pro RM AA. Na jedné straně je to tzv. „vzor sladění první linie a zázemí¹¹⁾“, které je v (Lankhorst, et al., 2009 p. 249) použito pro organizační rozčlenění byznys domény v oblasti hlavního procesu, služby zákazníkům. V návrhu RM AA jsou pojmy používány obdobně, ale ještě rozšířené o centrální oblast správy podnikových zdrojů (ERP) a aplikační domény pro dílčí správu podnikových zdrojů - informací, lidí a aktiv.

Druhým vzorem je v (Lankhorst, et al., 2009 p. 241) uvedený příklad typické sady domén architektury technologické infrastruktury, viz Obrázek 6.

Tato publikace Marca Lanhorsta potvrzuje při návrhu RM AA zvolenou formu vizualizace a přístup k hledání vzorů nebo typických sad pro hierarchické členění aplikací. Hledané vzory aplikační architektury však ani tato publikace neobsahuje.

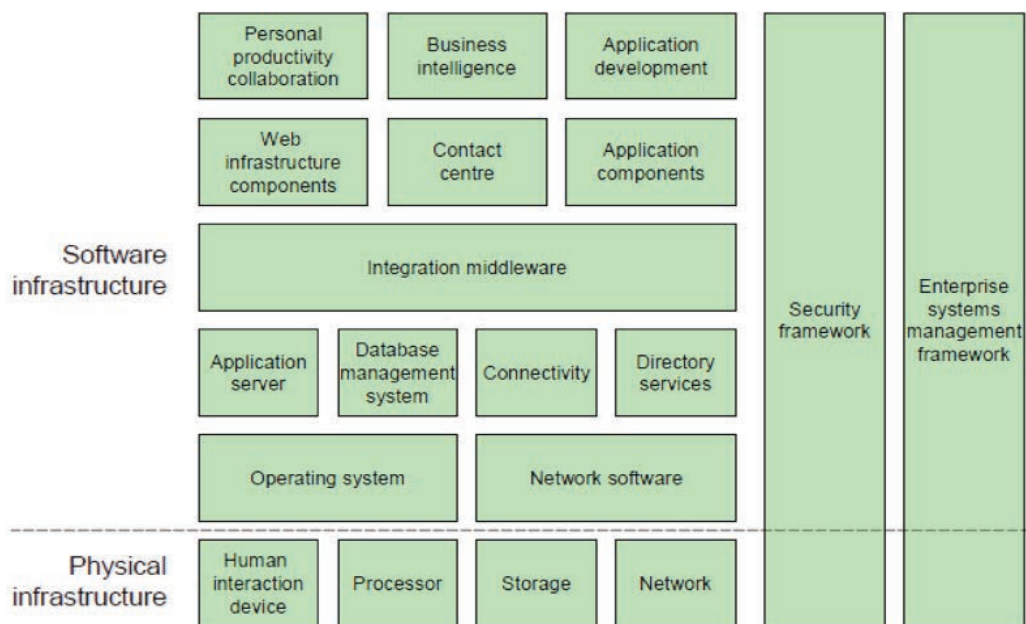
1.1.4. Referenční modely v dílčích architekturách

Jednotlivé architektonické styly, jako je dříve velmi populární SOA, nyní Mobile, Cloud nebo Big-Data, by mohly přinášet vlastní referenční modely aplikační architektury.

9) RMAA je zkratka z „Referenční model aplikační architektury“

10) Z angl. přeneseně „mapa krajiny“

11) Angl. „FMO Alignment Pattern“, kde FMO znamená zkratku pro „Front-office/Middle-office/Back-office“



Obr. 6 Príklad typickej sady domén architektúry technologické infraštruktúry,

Zdroj: Príklad typickej sady domén architektúry technologické infraštruktúry,

Jak vysvetľuje již Štumpf v (2006) a dodnes to platí, i v oblasti SOA je obtížné najít úplný a implementačně nezávislý SOA referenční model. Typický model byl vytvořen nezávislou poradenskou společností CBDI, viz také (Štumpf, 2006), ale modely SW výrobců jsou podobné.

Malá vhodnost takových modelů vyplývá z toho, že modely sice rozlišují vrstvy, ale ty jsou z různých architektonických domén (procesy a služby, aplikace, technologická vrstva). Vnitřní struktura a logika aplikační vrstvy není v SOA modelech dále rozpracována, proto SOA modely nemohou sloužit jako referenční modely aplikační architektury.

Také tzv. Cloud Reference Models jako například CORA (Common Reference Architecture) (Elzinga, a další, 2013) nebo (Stingley, 2009), slouží k porozumění možnostem konzumování IT služeb z cloudu, ale nijak nepřispívají k řízení aplikací z hlediska jejich aplikačního obsahu a jejich provázání na potřeby, dovednosti a procesy podniku.

1.2. Odvětvové referenční modely

Pro několik odvětví podnikání jsou dostupné referenční modely podnikové architektury, připravené zájmovými konsorciemi pro jejich členy. Takové modely jsou k dispozici pro telekomunikace (NGOSS, TAM, bývalý eTOM), dále pro banky (BIAN), pro pojišťovny (ACORD), pro logistiku (SCORM) a částečně pro zdravotnictví (HISA - EN/ISO 12967 a HL7), pouze však pro datovou architekturu.

Nejvýraznějším balíkem referenčních informací je pravděpodobně TeleManagement Forum Framework Integrated Business Architecture a pro aplikační architekturu pak jeho klíčová součást TM Forum's Application Framework (TAM), viz (TM Forum). Tento rámec či taxonomie poskytuje společný jazyk mezi poskytovateli služeb a jejich dodavateli při popisu systémů a jejich funkcí, stejně jako pro jejich seskupování. Aplikační rámec TAM slouží jako most mezi ostatními součástmi rámce Framework, jako je procesní model a informační model.

Propagační informace o odvětvovém rámci pro pojišťovnictví ACOR Framework (McCullough, 2010) ukazují, že jeho součástí je i referenční obsah pro tzv. Komponentní model, vztahující

se k aplikačním komponentám. Od roku 2013 je pro členy sdružení dostupný Component Model 2.3 Draft 1.

Obsah obou rámců není veřejně přístupný, ale z ukázek je zřejmé, že se jedná o rozsah odpovídající předmětu výzkumu, tj. RM AA. Díky své výlučnosti pro členy však nemohou ani jeden sehrát roli hledaného referenčního modelu.

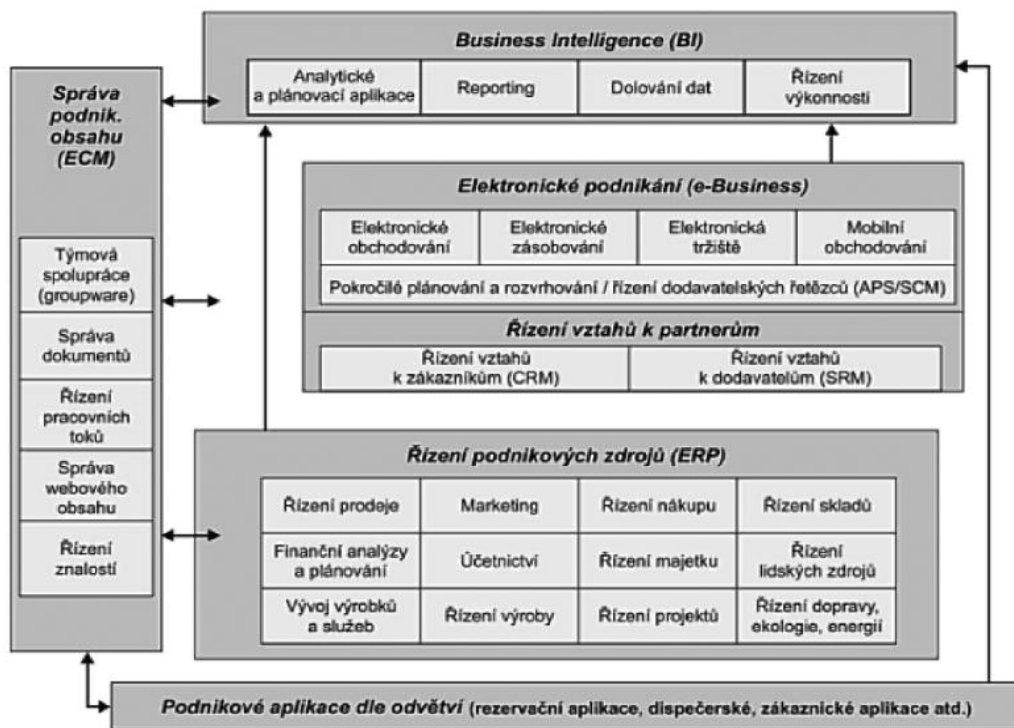
1.3. Referenční modely SW dodavatelů

V zajímavé a bohaté publikaci (Microsoft, 2009) je možno nalézt mnoho informací o aplikační architektuře z pohledu tohoto dodavatele. Všechny jsou ale bohužel zaměřeny na popis aspektů důležitých pro vývoj aplikací, nikoli pro řízení portfolia aplikací na podporu požadavků byznysu. V modelu, který je průvodcem celou publikací, jsou aplikace zmíněny jediným oválem, zvaným byznys komponenty. K němu již dále nejsou žádné informace.

Také ostatní dodavatelé jako IBM, SAP, Oracle poskytují mnoho architektonických informací majících za účel seznámit se s principy technologické architektury jejich řešení. Často jsou obsaženy referenční procesní nebo dovednostní modely vedoucí na volbu správných komponent z portfolia. Nikde se však nevyskytuje typická (referenční) aplikační mapa, sloužící pro návrh řešení podle procesů a vizualizaci těchto aplikací v jejich vzájemné topologii a vztazích.

1.4. Akademické referenční modely

Řadu paralel potvrzující správnost mých předpokladů pro vytvoření referenčního modelu AA přinášejí vědecké a pedagogické práce, zejména kolegů z vlastního pracoviště na VŠE.



Obr. 7 Schéma klasifikace aplikací,

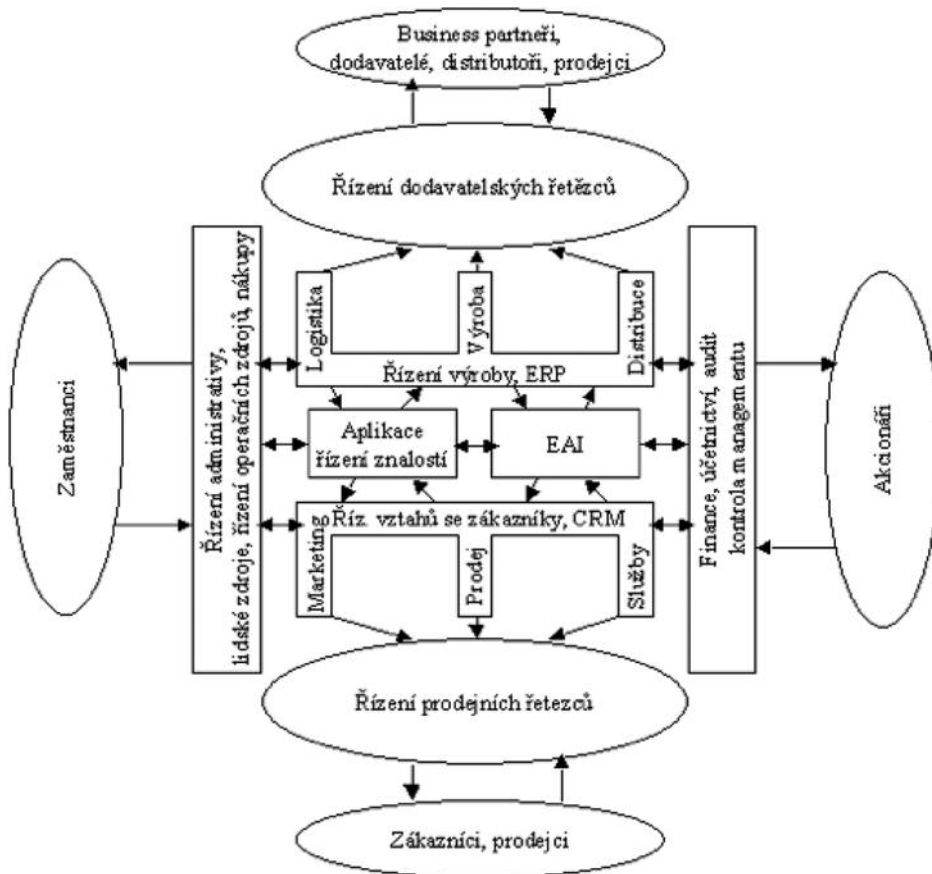
Zdroj: Schéma klasifikace aplikací,

Nejbližšie hľadanému referenčnému modelu je schéma klasifikácie aplikácií v (Pour, a ďalší, 2009 str. 126), viz nasledujúci schéma:

Tento model však nepostihuje všetky v praxi potrebné dimenzie klasifikácie a ich vzájomné vzťahy.

Nejjednoduchším predstaviteľom také v návrhu autora uplatneného princípu viacej dimenzií a viacej vrstiev je tzv. Rozšírený model ERP z publikácie prof. Basla (2002). Typická štruktúra podnikových informačných systémů je predstavená u prof. Voříška (2008 str. 43).

Ze zahraničných zdrojů je veľmi zaujímavé již starší schéma logické aplikačnej architektúry z publikácie (Kalakota, et al., 2000).



Obr. 8 Obecné schéma logické aplikačnej architektúry,

Zdroj: Obecné schéma logické aplikačnej architektúry,

Na něm je veľmi zaujímavé, že obsahuje a dokonca do svojho stredu zahrnuje správu znalostí a integračnú platformu. Ďalej potvrdzuje i mnou použitý princíp horizontálnej dimenzie AA, zrcadlící zájmy zájmových skupin (stakeholders), ktoré však ve svém návrhu rozdeľujú na externé partnery a vnútorné zdroje. Schéma bohužel není dostatečně detailní pro pomoc při řízení aplikačného portfolia.

Výše provedené analýzy potvrdzujú absenciu referenčného modelu aplikačnej architektúry, pôvodnosť ďalej predstaveného návrhu RM AA a správnosť princípů, v něm použitých.

2. Návrh referenčního doménového modelu aplikační architektury

Pro účely vysvětlení úlohy jednotlivých typů balíkových SW navzájem mezi sebou, ve vztahu k byznys procesům a ve vztahu k podpurným IT službám, byl vytvořen referenční model podnikové aplikační architektury. A to ve dvou úrovních granularity popisu:

- generický doménový model aplikační architektury
- detailní referenční model pro logickou aplikační architekturu

Model byl vytvořen jako soubor zásad a příkladné obrázky. To umožňuje uživatelům vytvářet vlastní modely podle těchto zásad. Stejný postup byl použit pro vytvoření odvětvově zaměřených modelů, např. veřejného sektoru, zdravotnictví nebo strojírenství.

Model byl vytvořen shora dolů, od hrubého k jemnějšímu, protože jenom tak je možné modelu snáze rozumět a sdílet jej. Navržený referenční model poskytuje uživatelům taxonomii pro první dvě nejvyšší úrovně hierarchické dekompozice aplikační architektury. Tato taxonomie slouží jako základ pro provedení inventarizace veškerého aplikačního SW v organizaci, představovanou například podle TOGAF tzv. Aplikačním katalogem a na podporu rozhodování o dalším rozvoji či konsolidaci aplikační architektury organizace.

Dále představená grafická vizualizace referenčního modelu aplikační architektury slouží jako akcelerátor pro vytvoření modelu vlastního.

V následných fázích výzkumu bude taxonomie namapována na katalog 168 servisních komponent FEA SRM a bude vytvořena s ní kompatibilní verze taxonomie pro českou veřejnou správu.

Dále bude grafická forma RM AA převedena do notace jazyka ArchiMate, aby v něm byla dostupná jako akcelerátor a BestPractice.

2.1. Doménový referenční doménový model aplikační architektury

První úroveň dekompozice přináší dělení aplikačního portfolia podle dvou základních dimenzí, vertikální a horizontální.

Vertikální dimenze modelu dělí aplikační architekturu podle míry blízkosti aplikací uživateli, jeho potřebám a managementu organizace na tzv. vrstvy, které odpovídají členění podle vertikální dimenze od technické integrace až po uživatelskou interakci. Model je tvořen šesti vrstvami:

- Vrstva přístupu uživatelů
- Vrstva kompozitních (procesně orientovaných) aplikací
- Vrstva znalostí, médií a podpory rozhodování
- Vrstva zpracování byznys transakcí
- Vrstva průřezových aplikací a IT služeb
- Vrstva technologických aplikačních platform (např. integrační, SOA nebo mobilní platformy).

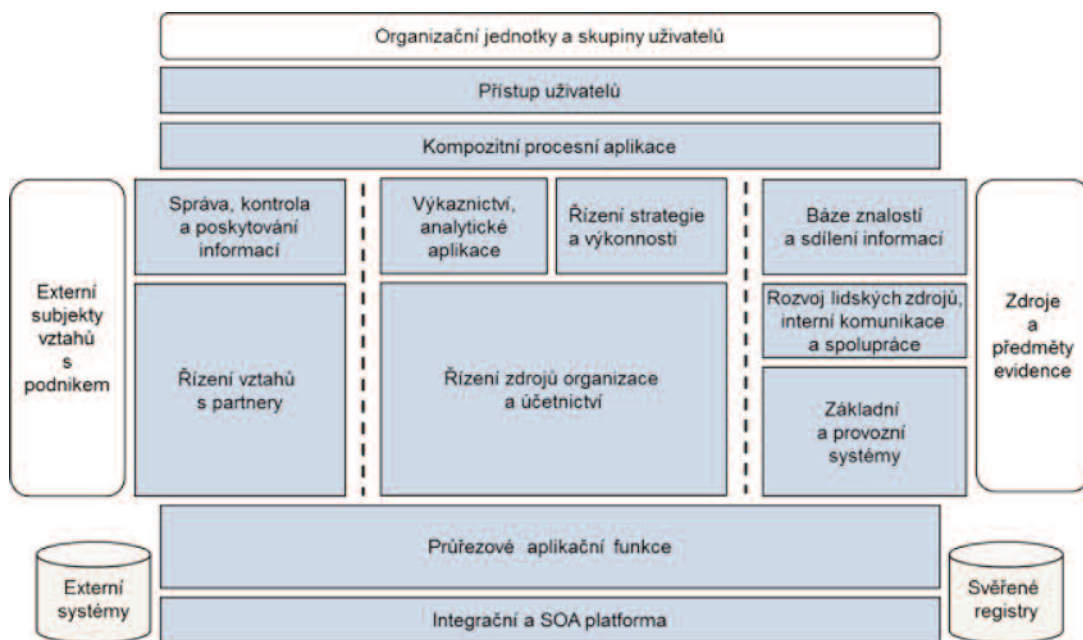
Horizontální dimenze představuje členění aplikací podle jejich role v podpoře hodnotového řetězce organizace. Zjednodušeně říká, že zcela vlevo jsou aplikace podporující evidenci informací a výkon činností spojených s externími subjekty, zcela vpravo jsou aplikace podporující evidenci interních zdrojů a činnosti s nimi, uprostřed jsou aplikace, které oba tyto světy spojují, například účetnictví a logistika v ERP. Horizontální členění se uplatní zejména u aplikací s výrazným byznys obsahem, tj. u transakční a informační vrstvy modelu.

Jádrum modelu jsou prostřední dvě klíčové vrstvy transakčních a informačních aplikací d) a c), které přímo podporují provádění podnikových funkcí, procesů a služeb. Jsou dále členěny podle horizontální dimenze do hlavních oblastí podnikových aktivit od vykonávání externích podnikových činností po správu podnikových zdrojů. Cílem těchto dvou vrstev je pokrývat ucelené obchodní (E2E) scénáře tvorby hodnoty, od nákupu, přes výrobu nebo dodávku služby po prodej a úhradu.

Doména vztahů s partnery ve vrstvě d) pokrývá symetricky oblasti řízení vztahů se zákazníky na jedné straně a s dodavateli i dalšími obchodními partnery na druhé straně, jak je rozvedeno v detailním modelu.

V modelu jsou aplikační domény orámovány pojmy odpovídajícími hlavním konceptům (Byznys Objektům), které jsou předmětem evidence v podnikových informačních systémech a současně jsou součástí prostředí podniku, s nímž interaguje. Jsou to tři klíčové kategorie externích zájmových skupin (subjektů): vlastníci, zákazníci a dodavatelé, a dále tři základní podnikové zdroje: znalosti, zaměstnanci a majetek (technologie). Aplikační komponenty v jednotlivých doménách jsou vždy primárně nejvíce zaměřené na evidenci objektů, s nimiž sousedí, ale díky integraci obsahují přirozeně i sekundární informace z ostatních domén.

Grafické znázornění vrstev vertikálního členění spolu s horizontálním členěním modelu ukazuje Obrázek 9.



Obr. 9 Doménový referenční model logické aplikační architektury,

Zdroj: autor.

Transakční operace z vrstvy d) vytvářejí množství dat, která slouží pro podporu rozhodování (uprostřed), dále spolu s dokumenty průběžně doplňují podnikové znalosti (vpravo) nebo představují informace pro vlastníky a veřejnost (vlevo). To vše společně tvoří vrstvu c).

Pod transakční vrstvou se nachází vrstva e) průřezových aplikací všeobecných IT služeb, které většinou nejsou spojeny s jedinou výlučnou business a aplikační funkcí, např. kancelářský balík, archivace, mapové aplikace apod. Nejspodnější vrstvu f) tvoří aplikační SW jednotlivých platform, integrační, mobilní komunikační a dalších, sloužících pro provoz a propojování aplikací. Naopak nad vrstvami pro transakční zpracování a práci s informacemi se nachází vrstva b) pro orchestraci aplikačních služeb z jednotlivých aplikačních sil (IS) do jednotlivých uživatelských rozhraní, také zvaná kompozitní vrstva nebo platforma. Nejvyšší vrstvu a), nejbližší uživatelům, tvoří všechny představitelné formy uživatelských rozhraní, od tradičního těžkého klienta, přes webový prohlížeč, mobilní aplikace až po tzv. Internet věcí, tedy cokoli, co je uživateli schopno zpřístupnit aplikační služby nižších vrstev.

2.2. Doménový referenční model pro AA dle stylu SOA

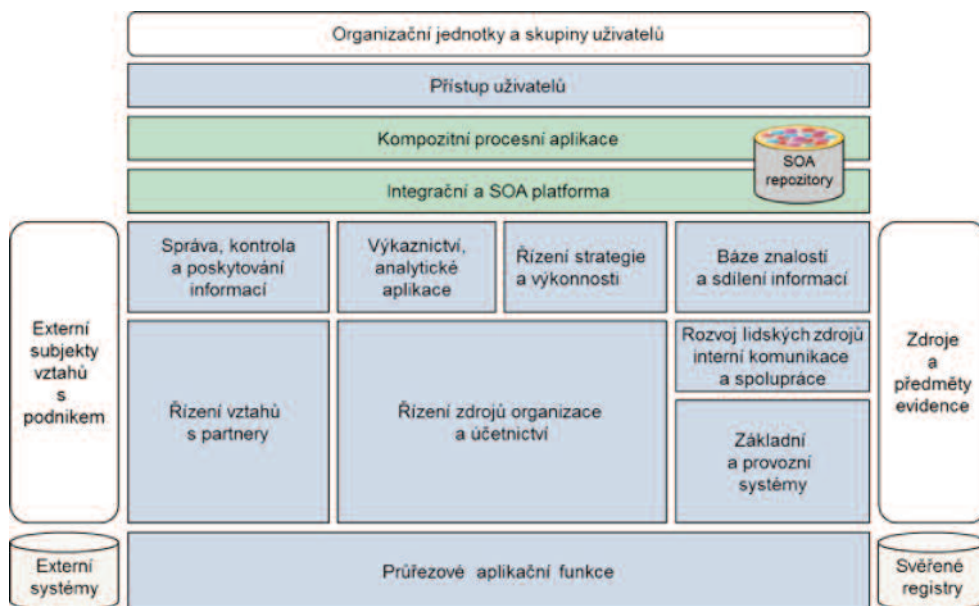
V případě aplikace referenčního modelu AA v organizacích, které preferují architektonický styl SOA, je možné pořadí vrstev modelu zaměnit při zachování jejich významu. Po přesunutí integrační vrstvy, těsně pod vrstvu kompozitních aplikací, zvanou také orchestrační vrstva, dostáváme dvojrstvu reprezentující jádro SOA, tzv. Enterprise Service Bus (ESB).



Obr. 10 Princip referenčního modelu aplikační architektury pro SOA,

Zdroj: autor.

Ve schématu výše jsou základní domény, jak je uvádí Obrázek 9 komprimovány do podoby jednotlivých informačních sil, poskytujících služby pro orchestraci. Tak se tento model může podobat



Obr. 11 Doménový referenční model aplikační architektury ve stylu SOA,

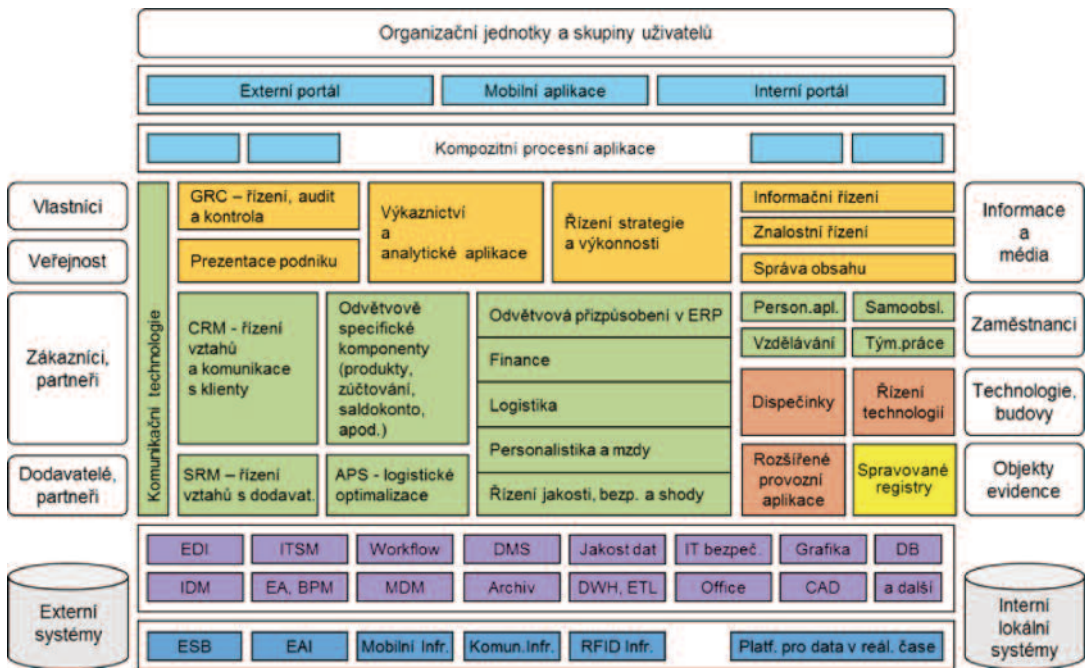
Zdroj: autor.

ostatným SOA modelům, jak je uvádí například (Štumpf, 2006). Přitom ale zůstává plně zachována logika navrhovaného RM AA, umožňující modelovat a řídit obsah jednotlivých aplikačních domén. Plné schéma doménového referenčního modelu AA pro styl SOA, kombinující oba principy, představuje Obrázek 11, v němž došlo pouze k provázání kompozitní a integrační vrstvy.

Vše, co je dále uváděno pro detaily jednotlivých domén aplikačního referenčního modelu, platí beze zbytku i pro jeho variantu ve stylu SOA, která již dále nebude zdůrazňována.

2.3. Detailní referenční model aplikační architektury

Detailní referenční model prohlubuje hierarchickou dekompozici o jeden stupeň na úroveň tzv. logických aplikačních komponent, jak s tímto pojmem pracuje např. TOGAF.



Obr. 12 Druhá úroveň referenčního modelu logické aplikační architektury

Zdroj: autor.

Většinu domén model člení na komponenty s všeobecně velmi dobře známými názvy i účelem, jako jsou ERP, CRM, LSO, ILM, ITSM apod.

Detailní referenční model slouží jako základní taxonomie pro provedení inventury fyzické aplikační architektury u klienta a pro návrh možných postupů konsolidace a standardizace jeho aplikační architektury. Účelnost tohoto návrhu referenčního modelu byla v praxi autora opakovaně ověřena, přitom jeho každé další uplatnění v projektu přináší drobná vylepšení.

2.4. Odvětvové aplikační referenční modely

Vedle na Obrázku 12 představeného generického, odvětvově nezávislého modelu, jsou postupně vytvářeny i modely se specifickým přizpůsobením pro jednotlivá odvětví podnikání či ve-

řejnou správu. V tomto článku jsou představeny čtyři příklady takových odvětvových modelů, a to pro:

- pojišťovny
- státní správu
- nemocnice a zdravotnická zařízení
- strojírenské výrobní podniky

Pokud organizace vykonává činnosti přirozeně patřící do více typických odvětví, bude při modelování své architektury využívat nejlepší praxi a referenční modely ze všech těchto odvětví. To znamená, že bude mít z počátku samostatný model vlastní AA pro každé rozpoznané odvětví a jeden společný, konsolidovaný, vytvořený jako logický součet dílčích odvětvových modelů.

Obdobně jako v referenčních modelech struktury procesů, například podle APQC PCF (APQC, 2014), jsou největší odlišnosti v hlavních (hodnoto-tvorných) procesech, tak i v aplikační architektuře jsou největší odlišnosti mezi odvětvími ve vrstvách pro přímou podporu byznys transakcí a pro podporu rozhodování (d a c). Na ně se tedy soustřeďují následující příklady. Ostatní vrstvy aplikační architektury bývají víceméně totožné.

2.4.1. Referenční model aplikační architektury pro pojišťovny

Pojišťovny, jako organizace poskytující služby, nemají ve svých hlavních procesech logistiku, a proto vnímají nákup a skladování jako správu vnitřních zdrojů a odpovídající domény přeusouvají v modelu vpravo.

Součástí hlavního procesu je nákup služeb od poskytovatelů služeb a nákup služeb získávání klientů za provizi, což je obvykle řešeno jako součást hlavních odvětvových komponent řešení v doménách v modelu vlevo.



Obr. 13 Jádru referenčního modelu logické aplikační architektury pojišťovny,

Zdroj: autor.

Tyto hlavní komponenty lze označovat jako Front-, Middle- a Back-Office, což skutečně odpovídá tomu, do jaké míry komponenta přímo podporuje proces obsluhy klienta na přepážce, kontaktním centru nebo webu. Toto členění významem koresponduje s pojetím FMO v (Lankhorst, et al., 2009).

V každé dílčí doméně, resp. logické aplikaci, se může nacházet ještě dílčí členění, například v oblasti smluv se často nacházejí aplikace pro životní a neživotní pojištění, naopak správa pohledávek již bývá (měla by být) jednotná, stejně jako kontaktní centrum slouží napříč produkty. Pokud tomu tak v realitě není, byla identifikována příležitost pro konsolidaci aplikací.

2.4.2. Referenční model AA pro finanční služby státní správy

Odvětvový referenční model logické AA pro veřejnou správu obsahuje několik významných odchylek od generického modelu. Je však nutné rozlišovat mezi státní správou, samosprávou a ostatními součástmi tzv. veřejného sektoru, které mají řadu procesů a aplikací shodných, některé však výlučné.

I v samotné centrální státní správě se uplatní několik pod-odvětvových referenčních modelů. Jiný bude model pro aplikace na podporu výkonu státní moci v oblasti finančních služeb klientům (daně a pojistná na jedné straně, dávky a dotace na druhé straně), jiný například u resortů řídicích investice státu do infrastruktury (doprava), jiné u silových složek (armáda, policie), justice, jiné pro ostatní služby (kultura, školství), specifické pro zdravotnictví, viz kapitola 2.4.3.

V tomto části článku je představena varianta referenčního modelu platného pro finančně orientované služby státu a další služby, tzv. agendy, vykonávané převážně v přenesené působnosti OVM (Orgán veřejné moci) na úrovni samospráv. Dále jsou zdůrazněny základní odchylky od generického modelu.

Předně většina těchto organizací VS také nepovažuje nákup za těžiště svého poslání (s výjimkou třeba SZIF (Státní zemědělský intervenční fond) nebo SSHR (Správa státních hmotných rezerv), proto je pro veřejnou správu nákup poněkud potlačen a přesunut napravo do oblasti správy interních zdrojů, podobně jako u finančních institucí.



Obr. 14 Jádru referenčního modelu logické aplikační arch. pro státní správu - výkon finančních služeb klientům,

Zdroj: autor.

Vedle toho je pro některé organizace jednou ze základních úloh správa svěřeného registru, který se stává dalším spravovaným zdrojem (vpravo).

Těžiště poskytování veřejné služby pro osoby i organizace je soustředěno do tří domén mezi klientem a správou zdrojů organizace (ERP), které by podobně jako ve finančnictví bylo možno nazývat Front-, Middle- a Back-Office, což se ale ve státní správě neuplatňuje. V první linii a kontaktu s klientem se využívají tzv. agendové systémy (česká terminologie), které svým obsahem a charakterem představují odvětvovou modifikaci CRM (Citizen Relationship Management). Mezi systémem pro komunikaci s klienty a jádrovým ERP (v Česku často zvaným EkIS – Ekonomický IS) se nacházejí systémy dodávající obsah pro komunikaci s klienty, obsahující pravidla, smlouvy, vzorce a peněžní účty klientů státu vůči organizaci. Dělí se do dvou základních kategorií, na agendově specifické a agendově neutrální.

Zatímco řízení komunikace s klientem je ještě neutrální, pak zpracování požadavku je agendově závislé, ale případné z toho plynoucí finanční závazky jsou už opět agendově nezávislé. Pokud by se podařilo, například podle nizozemského vzoru, odstranit legislativní překážky, pak

by obsluha občanů a správa jejich pohledávek a závazků i v Česku mohla být jednotná. Pokud by se k službám veřejné správy přistoupilo podobně jako třeba k pojistným produktům, které mají obdobné principy, pouze navzájem rozdílné parametry, pak by mohlo dojít k výrazné konsolidaci aplikací pro agendové systémy. Zatím je ale architektura aplikací v organizacích české státní správy většinou zcela opačná – v organizaci je mnoho agendových systémů, každý má jak komunikaci, tak finance. Neexistuje ani společná komunikace ani společné finance, což činí informatiku pro obě tyto oblasti velmi neefektivní.

2.4.3. Referenční model AA pro zdravotnické zařízení

Těžištěm informačních systémů nemocnice je tzv. Nemocniční IS (NIS), jako typický představitel transakčního odvětvového řešení. Je možné jej členit na oblasti:

- Administrace pacientů a účtování zdravotní péče
- Základní funkce klinického systému
- Moduly pro jednotlivá oddělení (operační, lůžková, ambulantní, laboratorní lékárnou apod.)

viz střed modelu na Obrázku 15:



Obr. 15 Jádru referenčního modelu logické aplikační architektury pro nemocnice,

Zdroj: autor.

Všechny tři tyto oblasti by v nemocnici měly být centralizovány a integrovány, a to jak horizontálně (od komunikace s pacientem, přes ERP až do báze znalostí, správy mezd a správy přístrojů) a od služeb technologických komponent (jako je ukládání PACS), přes transakce, analytické nástroje až po mobilní aplikace pro personál.

Ve zdravotnictví ponecháváme nákup v hlavní externí oblasti aplikací, neboť efektivní nákup a skladování zdravotnických potřeb a léků hraje důležitou roli v hlavních procesech zdravotnického zařízení.

2.4.4. Referenční model AA pro výrobní podnik

Referenční model aplikační architektury výrobního podniku, ať již s hromadnou nebo zakázkovou výrobou, klade důraz na zcela odlišnou doménu komponent, kterou je v tomto případě tzv. PLM (Product Lifecycle Management).

Jde o komponenty na podporu výzkumu a vývoje, konstrukce, technologické přípravy a dokumentace nových výrobků, včetně vývoje SW pro řídicí linky, neboť SW je nedílnou součástí všech moderních výrobků. Při větší paletě výrobků nebo vývojových projektů je třeba je všechny řídit ve vzájemném souladu, proto komponenta pro řízení portfolia.

Druhou odlišností proti odvětvím z oblasti služeb je podstatně větší náročnost na řízení technologií, jak v reálném čase, tak v průběhu jejich životního cyklu (řízení údržby nad rámec základních funkcí ERP).



Obr. 15 Jádru referenčního modelu logické aplikační architektury výrobního podniku

Zdroj: autor.

CRM menšího významu podporuje obchodování se zákazníky a SRM podporuje strategický nákup od dodavatelů. Také v tomto odvětví je vrstva na podporu rozhodování vůči generickému modelu prakticky nezměněná.

▀ Závěr

Představený návrh referenčního modelu aplikační architektury (RM AA) zaplňuje prázdné místo v architektonických rámcích podnikové architektury, které nepřinášejí uživateli očekávané akcelerátory a znalosti o nejlepší praxi.

RM AA je navržen jako soubor principů, pravidel a okamžitě prakticky použitelných vzorů. Pravidla struktury RM AA jsou odvozena také od odvětvově specifických procesních map. Tento článek přináší praktické referenční modely pro pojišťovnictví, finanční služby státní správy, strojírenskou výrobu a zdravotnická zařízení.

Navržený referenční model podporuje architektonický styl SOA, stejně jako použití hotového, balíkového SW nebo nový vývoj aplikací.

Navržený RM AA ve variantě pro veřejnou správu je připraven sloužit jako jeden z akceleračních, nezbytných usnadnění zavedení a rozvoje Národní architektury VS ČR v praxi českých úřadů.

Byly identifikovány navazující kroky výzkumu, zejména mapování RM AA s taxonomií FEA SRM, vytvoření úplné taxonomie aplikací pro českou veřejnou správu a porovnání navrženého RM AA s referenčními architekturami pro cloud. Nejbližším cílem je převedení dosavadního grafického vyjádření RM AA do modelovací jazyka ArchiMate.

📖 Literatura

- [1] AGIMO. 2011. *Australian Government Architecture Reference Models*. AGIMO-Australian Government information Management Office, Department of Finance and Deregulation. místo neznámé : Australian Government, 2011. Version 3.0.
- [2] APQC. 2014. *APQC Process Classification Framework*. [Online] APQC (American Productivity & Quality Center), 2014. <http://www.apqc.org/process-classification-framework>.
- [3] Basl, Josef. 2002. *Podnikové informační systémy*. Praha : Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-

0214-2.

- [4] California Department of Technology. 2013. *California Enterprise Architecture Framework, Version 2.0*. California Department of Technology. místo neznámé : State of California, 2013.
- [5] Elzinga, Theo, Smiers, Leon a van der Vlies, Joost. 2013. *The CORA Model (COmmon Reference Architecture)*. 2013.
- [6] FEA Practice. 2007. *FEA Consolidated Reference Model Document Version 2.3 Revised*. místo neznámé : Executive Office of The President of The United States, 2007.
- [7] Hrabě, Pavel. 2010. *Úloha služeb v rámci podnikové architektury (Enterprise Architecture)*. Systémová integrace. 2010, ročník 17, číslo 1.
- [8] Hrabě, Pavel a Buchalcevořová, Alena. 2011. *The Application Architecture Reference Model Blueprint*. 1, 2011, Systémová integrace, Sv. 18, stránky 84-92. ISSN 1210-9479.
- [9] Kalakota, Ravi, Robinson, Marcia a O'Brien, Mary. 2000. *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. místo neznámé : Addison-Wesley Professional, 2000. str. 544. ISBN: 0201721651.
- [10] Lankhorst, Marc and al., et. 2009. *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication, and Analysis. Second Edition*. Second. Berlin : Springer, 2009. ISBN: 978-3-642-01309-6.
- [11] McCullough, Shane. 2010. *The ACORD Framework*. NewYork : ACORD, 2010.
- [12] Microsoft. 2009. *Microsoft Application Architecture Guide*. 2nd Edition. místo neznámé : Microsoft, 2009. str. 560. ISBN: 9780735627109.
- [13] NZFEAF RM. 2009. *New Zealand Government Architecture Reference Models Version 0.9*. místo neznámé : State Services Commission, New Zealand, 2009.
- [14] Pour, Jan, Gála, Libor a Šedivá, Zuzana. 2009. *Podniková informatika - 2. přepracované a aktualizované vydání*. Praha : Grada Publishing a.s., 2009. str. 496. ISBN: 978-80-247-2615-1.
- [15] Stingley, Patrick T. 2009. *The Enterprise Architecture of Cloud Computing*. Semantic Community. [Online] 2009. http://semanticcommunity.info/@api/deki/files/6902/=The_Enterprise_Architecture_of_Cloud_Computing_-_Patrick_Stingley-BLM_-_08-13-09.pdf.
- [16] Štumpf, Jindřich. 2006. *Proč SOA nemá alternativu*. místo neznámé : Progress Software, 2006.
- [17] The Open Group. 2009. *TOGAF Version 9. The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*. místo neznámé : The Open Group, 2009. str. 778. ISBN:978-90-8753-230-7.
- [18] TM Forum. *Application Framework (TAM)*. [Online] [Citace: 23. 01 2010.] <http://www.tmforum.org/ApplicationFramework/2322/home.html>.
- [19] Voříšek, Jiří. 2008. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. Praha : Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2008. str. 446. ISBN 978-80-245-1440-6.

Návrh referenčního modelu aplikační architektury - rozšířený a aktualizovaný pohled

Ing. Pavel Hrabě

Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Katedra informačních technologií, nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3, Česká republika
pavel.hrabe@vse.cz

IT Service Management: Customer perspective

Filip Vencovský

Abstract

To ensure that internal IT services will support business and contribute to its objectives, it is necessary to know who is actually a customer of this service, to find out what his interests are and to ensure that the value that is required is delivered through service system in requested quality. The paper gives an insight on a service from the customer point of view. It includes essential areas related to the customer, which are perceived value and quality of services and also methods that should be included in the management process. The results are the partial recommendations and IT service quality model. The resource is literature research of de facto standards for IT management like ITIL, COBIT and MBI and monographs dealing with the quality of service.

Keywords

IT service, service quality, service value, service customers

ACM Computing Classification System Applied computing~Business-IT alignment, Social and professional topics~Socio-technical systems, Applied computing~Service-oriented architectures

▀ Úvod

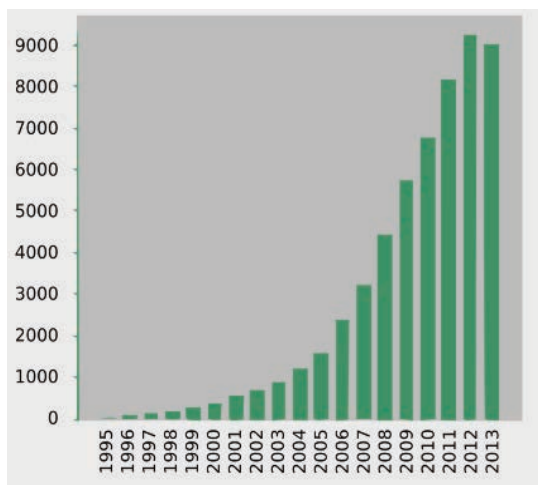
Důležitost orientace na zákazníka pro řízení služeb je všeobecně známým jevem. Je jedním ze základních principů komplexního řízení služeb (TQM) a ve velké míře se objevuje také v ITIL. Význam tématu dokládá i pravidelně rostoucí křivka citovanosti tématu ve vědeckých pramenech.

Rozlišování perspektiv obecně přináší nové náhledy na existující problém. Pohled na IT službu přes jejího zákazníka umožní manažerům podnikové informatiky porozumět tomu, co a proč je třeba zákazníkovi dodávat. Měl by objasnit i to, jak změřit IT službu navrženou na míru potřebám a očekáváním internímu nebo externímu zákazníkovi.

Jelikož je cílem podniku (ISACA, 2012), a tedy i podnikové informatiky, uspokojovat zájmy zainteresovaných stran, mohla by IT služba, která je navržena právě s ohledem na zainteresované strany interního IT, s respektováním jejich subjektivního pohledu, být velmi efektivní.

„Zákazníci nekupují služby, ale naplnění jejich jednotlivých potřeb.“ (Taylor a kol., 2007b)

K zajištění takové efektivity je nutné poznat, kdo by mohl těžit z přínosů služby, co je jeho zájmem a jakou roli na straně zákazníka zastává. Hodnota, která bude takto zjištěna, musí být dodána v požadované kvalitě. „To, co si cení zákazníci, se často liší od toho, co IT věří, že dodává.“ (Taylor a kol., 2007b).



Obr. 1 počet citací ve vztahu k zákaznické perspektivě

Zdroj: Web of Science

části rámců pro řízení informatiky jsou pro řízení z této perspektivy nejpřírodnější a jaké metody je vhodné zahrnout na úrovni řízení celé podnikové informatiky a které na úrovni řízení IT služeb.

► Zákaznická perspektiva služeb

Pojem zákaznická perspektiva se objevuje v literatuře (Gronroos a Ravald, 2011; Qiu, 2013; El-Bayoumi, 2012) v souvislosti s kvalitou služeb a tvorbou přidané hodnoty služby pro zákazníka. Žádný ze článků týkající se zákaznické perspektivy neusiluje o její definici. Nejkonkrétnější vymezení použili autoři (Praeg a Spath, 2010) při rozdělení perspektiv kvality IT služeb, kde použili členění orientované na produkt a na zákazníka.

Produktovou stranu pohledu založili autoři na normách ISO 8402 a ISO 9001, které se podle nich zaměřují na tvrdá fakta a objektivní kritéria produktů a služeb. Z pohledu řízení IT služeb se jedná bezpochyby o často zmiňované (ITIL, MBI) technické parametry služeb jako dostupnost v čase a místě, případně doby odezvy systému.

Z pohledu zákazníka hraje oproti tomu podstatnou roli vnímání služeb, které se zakládá na jeho subjektivním přístupu. Zákazníkem hodnocená kvalita a přidaná hodnota služeb závisí na jeho individuálně vnímaných hodnotách a postojích.

Zákaznickou perspektivu není možné zploštit jen na návrh uživatelského rozhraní, práci s uživateli a uživatelskou přívětivost služby (Voříšek a Pour, 2012).

► IT služba

Definice IT služby uvedená v ITIL a Voříšek (2008) nejlépe ilustruje službu v kontextu podnikové informatiky.

„Služba nabízená poskytovatelem služeb IT. Služba IT je vytvořena kombinací informační technologie, personálu a procesů. Služba IT je používána přímo zákazníky a bezprostředně podporuje podnikové procesy jednoho nebo více zákazníků. Její cíle by měly být definovány ve smlouvě o úrovni služeb.“ (Taylor a kol., 2007a)

Porozumění služeb ze strany zákazníka by mělo umožnit manažerům podnikové informatiky, aby byly

- naplněny potřeby zákazníka,
- naplněna očekávání zákazníka,
- vytvořena hodnota z pohledu zákazníka,
- zajištěna vyšší kvalita služby.

► Zaměření článku

Předmětem zájmu je aplikace principů řízení IT na interního poskytovatele IT služeb, s ohledem na zákaznickou perspektivu. Pozornost bude věnována službám, které přímo konzumuje a vnímá zákazník. Infrastrukturní nebo platformní služby budou brány v úvahu jako komponenty těchto služeb. Zákazník takové služby není schopen odlišit, ani k nim vztáhnout svá očekávání. Po přečtení článku by mělo být jasné, co zákaznická perspektiva představuje, jaké má místo v řízení IT, které

„ICT služba jsou koherentní aktivity a/nebo informace dodávané poskytovatelem ICT služby příjemci služby. ICT služba je vytvářena ICT procesy, které při svém průběhu konzumují ICT zdroje (hardware, software, data, lidé). Služba se realizuje na základě dohodnutých obchodních a technických podmínek“ (Voříšek a kol., 2008)

V souvislosti se zákaznickou perspektivou se hodí zmínit, že IT služby nejsou všemi profesionály chápány shodně. Autoři jako Christian Grönroos (2000) podotýkají, že IT služba není založená jen na užívání informačních technologií. Rozlišuje mezi „hi-tech“ službami, které jsou přímo založené na užití IT artefaktů (typicky SaaS), a „hi-touch“, kde významnou roli hraje personál, například help desk, získání nebo vývoj software.

Pro účely tohoto článku budeme za IT službu považovat jednoduše takovou službu, kterou provádí IT poskytovatel (oddělení nebo dodavatel) na podporu byznysu.

Uvažujme zjednodušený modelový příklad služby pro tento článek. Interní IT útvar bude provozovat službu elektronického obchodu (eshop). Jedná se o typickou IT službu, kde významnou roli hrají informační technologie a kde právě ony jsou styčným bodem se zákazníkem.

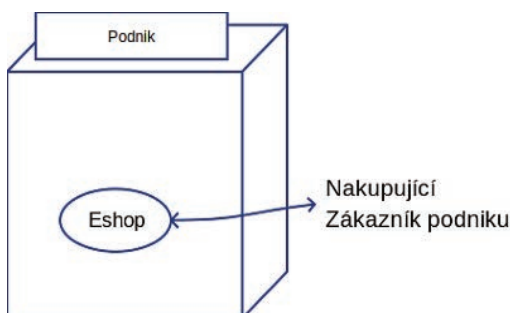
Služba eshopu je zákazníkem konzumována v balíku dalších služeb. Hlavním cílem koncového zákazníka je používat zboží, které odpovídá jeho záměru. Eshop hraje facilitační (usnadňující) roli a je prostředkem toho, jak zboží získat. Vedle něj jsou jádrem služby části finančního systému, který umožní platbu, a logistický systém, který zboží k zákazníkovi expeduje. Kromě toho jsou s eshopem nabízeny také podpůrné služby jako helpdesk nebo služby, které jsou nezbytné pro jeho fungování jako platformní a infrastrukturní služby nebo funkce.

Modelový příklad vzbuzuje přinejmenším dvě otázky. Je zákazníkem modelového případu jen spotřebitel hledající zboží? Jakou hodnotu mu nabízí IT služba?

1. Porozumění zákazníkům IT služeb

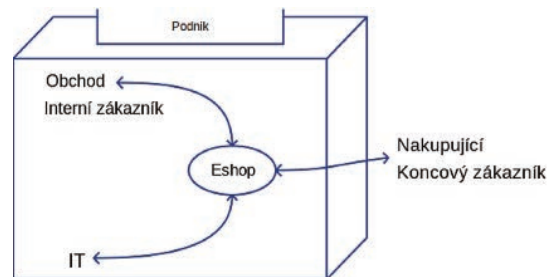
„Pro dosažení hlubokého porozumění potřebám zákazníka – ve smyslu toho, co jsou tyto potřeby, kdy a proč se vyskytují – je také třeba jasně porozumět tomu, kdo přesně je existující nebo potenciální zákazník poskytovatele služeb.“ (Cartlidge a kol., 2009)

Prvním bodem pro zlepšení řízení IT služeb je rozpoznání zainteresovaných stran, které by mohly být zákazníkem IT služby. Nejjednodušší pohled na službu v našem modelovém případě představuje ilustrace 2. Zákazníkem je zde zájemce o nabízené zboží. Zákazník přichází do styku s podnikem jen skrze určitá rozhraní. Služba je jedním z nich. V případě eshopu vnímá obchodní podnik jen skrze webovou stránku s produkty. Služba podnik u zákazníka reprezentuje.



Obr. 2 zákazník podniku

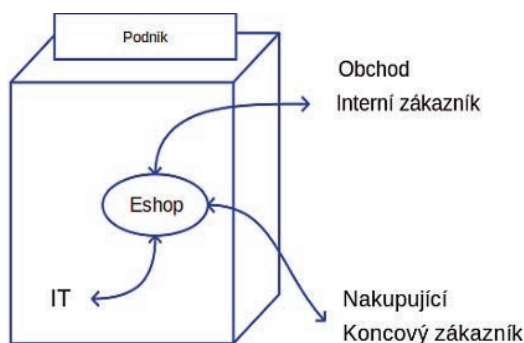
Zdroj: autor



Obr. 3 zákazníci eshopu

Zdroj: autor

U služeb jako je eshop ovšem můžeme rozlišit i dalšího zákazníka s jinými zájmy. Službu na IT podporu byznys procesů si typicky objednává interní zákazník. Cílem této služby může být



Obr. 4 zákazníci IT firma

Zdroj: autor

interního producenta se zaměřují spíše na optimalizaci služeb ve vztahu ke konkrétní přidané hodnotě byznysu a odstranění bariér při minimálních dodatečných nákladech (Taylor a kol., 2007b).

Pro naplnění svých cílů využívá IT službu jak interní, tak koncový zákazník. Uživatelem IT služeb je ten, kdo přichází do kontaktu s rozhraním služby. Rozhraní služby definuje ITIL jako technologie a personál, který přímo obsluhuje zákazníka. V modelovém příkladu je uživatelem ten, kdo vybírá a objednává zboží přes eshop, ale také personál interního zákazníka, kteří vkládají nově nabízené produkty a aktualizují stávající informace.

1.1 Protichůdné zájmy zákazníka a poskytovatele IT služby

Představy o hodnotě IT služby se budou lišit jak u interních a koncových zákazníků, tak u poskytovatele. Každý z nich, spolu s dalšími zástupci podnikových útvarů a jejich agentů, tvoří zainteresované strany (stakeholders).

Na straně zákazníka to jsou minimálně:

- vlastníci byznys procesů (interní zákazníci),
- uživatelé IT služby (koncoví zákazníci),
- investoři IT služby;

na straně poskytovatele služby:

- vedoucí informatiky (CIO),
- vlastníci IT služby
- personál IT služby (kontaktní a podpůrný).

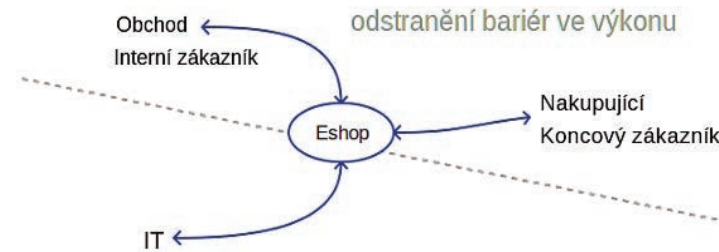
Manažer odpovědný za strategické plánování a zlepšování IT služeb by měl mít jasnou představu o tom, jaké zainteresované strany do jakých aktivit zahrnout. Bardhan a kolektiv (2010) rozdělili zainteresované strany v širším kontextu. Hlediskem pro ně byly technické inovace. Na jedné straně pohledu jsou producenti inovací, na druhé straně příjemci inovací. Interní poskytovatel IT služeb může představovat jak roli producenta inovací, tak roli příjemce. Poskytovatel IT služeb (Taylor a kol., 2007b) je inovátorem pro své zákazníky. Inovace ale musí nějakým způsobem ovlivňovat i jej.

Zainteresovaná strana podle (Bardhan a kol., 2010) „vyvolává změnu [produktu nebo služby] prostřednictvím vlastní akcí agenta s technologií, nebo je ovlivněn technologickou inovací související se změnou produktu či služby kvůli jinému agentu zainteresované strany.“

Poskytovatelé inovací mohou být konzultační společnosti, stát, výzkumné instituce nebo právě interní IT. Jejich cílem je návratnost investic nových technologií, náplní vývoj intelektuálního

vlastnictví produktů a služeb. Jsou to ti, kteří z pohledu inovace vytváří hodnotu.

Příjemci inovací mají protichůdný zájem. Jejich cílem je minimalizace nákladů na inovace a maximalizace zisku z jejich užití. Jsou konzumenty hodnoty inovace. Do této skupiny se řadí zákazníci interních IT služeb.



Obr. 5 cíle zákazníků

Zdroj: autor

Jak zvolit metodu pro vypořádání se s odlišnými zájmy? Nejprve je třeba identifikovat přesně, kdo je zákazník, kdo producent inovace a jaké další zainteresované strany se v okolí IT služeb vyskytují. Napomoci k tomu může výše uvedená kategorizace. Zásadní je zvolit nějakou měkkou systémovou metodu, která pomůže sestavit úplný obraz všeho, co má na plánovanou IT službu vliv.

Druhým krokem je rozlišit, které strany zahrnout do budoucích úvah. Řešení přes jistou variantu bostonské matice přináší TOGAF (The Open Group, 2009). Matice obsahuje čtyři kvadranty rozdělené podle dvou os, a sice síly vlivu a míry zájmu.

Tabulka 1: Matice zainteresovaných stran

Vysoká míra vlivu	Udržet spokojené	Klíčovní hráči
Nízká míra vlivu	Minimální úsilí	Udržet informované
	Nízká míra zájmu	Vysoká míra zájmu

Zdroj: The Open Group, 2009

Největší pozornost by měl manažer IT služby věnovat stranám v pravém horním kvadrantu. Spojuje je jednak vysoká míra zájmu a jednak vysoký vliv na budoucí řešení. Vlivné strany s nízkou mírou zájmu by měly podle TOGAF být udržovány spokojené. Strany s vysokým zájmem a nízkým vlivem, musí zůstat informované o procesu tvorby a změn služby, aby mohly případně přispět k novému řešení.

V případě IT služby by matice mohla vypadat například tak, jak je uvedena v tabulce 2. Čím konkrétněji manažer zainteresované strany u své služby specifikuje, tím snáze by se dalo uvažovat o formě jejich zapojení.

Tabulka 2: Příklad matice zainteresovaných stran pro IT službu

Vysoká míra vlivu	investoři IT služby, vedoucí informatiky	vlastníci IT služby, vlastníci byznys procesů
Nízká míra vlivu	-	uživatelé IT služby, personál IT služby
	Nízká míra zájmu	Vysoká míra zájmu

Zdroj: autor, upraveno z TOGAF

2. Modelování hodnoty IT služby

Někteří autoři podotýkají, že existují dva typy pohledu na to, co je hodnotou IT služby pro zákazníka (Ma, 2013):

- zda a do jaké míry jsou naplněny jeho požadavky,
- jakou cenu je zákazník ochoten za službu zaplatit.

V případě IT služeb se požadavky zákazníků obecně týkají překonání bariér ve výkonu, který byznys usiluje dosáhnout (Taylor a kol., 2007b). Příkladem může být zvýšení zisku z prodejů pro byznys nebo okamžité dodání zboží s očekávanými vlastnostmi. V případě interního zákazníka lze mluvit o směřování k zvýšení kvality výstupů byznys procesu při minimálních dodatečných nákladech.

Podle autorů ITIL (Taylor a kol., 2007b) je třeba opatrný přístup a vypořádání se s neurčitostí v hodnotě, kterou vztah se zákazníkem přináší. Neurčitost vyplývá jednak ze subjektivního pohledu na hodnotu konkrétní IT služby a jednak ze šumů vznikajících při specifikaci indikátorů, které hodnoty přinesou.

Tabulka 3: Heskettův řetězec ziskovosti

Personál IT služby:	Koncový zákazník:	Interní zákazník:
kvalitní výkon IT služby	hodnota pro zákazníka	růst zisku
▲	▲	▲
spokojenost a loajalita personálu IT služby	vnímané výsledky IT služby + kvalita procesu poskytování	spokojenost a loajalita koncového zákazníka
&	%	
kvalita IT zdrojů	cena IT služby + náklady za přístup ke službě	

Zdroj: autor, upraveno z Walker, 2006

O systematizaci vztahů mezi zákazníkem služby a poskytovatelem při tvorbě hodnoty se pokouší Heskettův řetězec ziskovosti služby. (Walker a kol., 2006) Koncept navazuje interakci se zákazníkem na ziskovost podniku.

Řetězec se skládá ze třech částí. Upravme jej nyní na kontext interní IT služby. První část se týká personálu IT služby. Je funkcí schopností jednotlivých pracovníků a kvality IT zdrojů souhrnně, jejich aktuální spokojenosti a loajality a vede k určitému výstupu. Ten slouží k úsudku zákazníka o přidané hodnotě. Úsudek se opírá o výstup z první části, ale je zkrácen jednak subjektivním vnímáním přidané hodnoty, a jednak subjektivně vnímanou kvalitou procesu poskytování IT služby. Takto vnímaná hodnota se poměrně sníží o náklady spojené s příjmem služby, které tvoří cena a náklady přístupu ke službě.

Třetí část, na kterou se Heskett zaměřuje, vede podle Walkera (2006) k zákaznické spokojenosti, která první řadě zapříčiňuje zákaznickou loajalitu a konečně také ziskovost. V případě interního poskytovatele musí být třetí část poněkud upravena. Rozhodně neplatí, že všichni poskytovatelé interních IT služby kalkulují a jsou posuzováni z hlediska vlastní ziskovosti. Obvyklá forma posuzování výkonu interních poskytovatelů IT služeb je míra naplnění stanovených cílů IT potažmo podnikové strategie.

Pokud celý řetězec upravíme na prostředí IT firmy, bude třeba přidat další pole s interním zákazníkem příjemce služby.

Tabulka 3: Heskettův řetězec ziskovosti u IT firmy

Personál IT služby:	Koncový zákazník:	Interní zákazník	Interní zákazník za IT firmu:
kvalitní výkon IT služby	hodnota pro zákazníka	za příjemce služby: růst zisku příjemce služby	růst zisku IT firmy
▲	▲	▲	▲
spokojenost a loajalita personálu IT služby	vnímané výsledky IT služby + vnímaná kvalita pro- cesu poskytování	spokojenost a loajalita koncového zákazníka	spokojenost a loajalita interního zákazníka za příjemce služby
&	%		
kvalita IT zdrojů	cena IT služby + náklady za přístup ke službě		

Zdroj: autor, upraveno z Walker, 2006

Co je na Heskettově řetězci zajímavé, je důraz na subjektivní vnímání, a to jak pro posuzování kvality, tak hodnoty. Vnímání hodnoty koncovým zákazníkem se podle Walkera (2006) skládá ze třech složek: výsledky produkce a výsledky přijímané zákazníkem v závislosti na nákladech s tím spojených. Hodnota služby pro zákazníka je zúžena jen na jeho vnímání takto subjektivní hodnoty. Fakt potvrzují také autoři ITIL:

„Definice a rozlišení hodnoty je v mysli zákazníků.“ (Taylor a kol., 2007b)

Vnímaná hodnota může tak být nakonec nižší, ale i vyšší než hodnota, kterou zákazník původně zamýšlel a kterou se pokusil formalizovat. Walker (2006) také poznamenává, že vnímání hodnoty služby se zakládá na vnímání kvality v tom, co bylo doručeno (jaký obsah) a jakým způsobem. To je i jeden ze základních rozlišovacích mechanismů pro kvalitu služby, na kterou se zaměříme později.

„Vnímání [hodnoty] ovlivňují vlastnosti služby, ty jsou indikátory hodnoty“ (Taylor a kol., 2007b).

Vlastnostmi IT služby jsou myšleny její technické a procesní parametry. Dalo by se usoudit, že pokud objektivně měřitelná nebo technicky stanovená vlastnost služby nebude nějakým způsobem dostačující, projeví se to na vnímání hodnoty zákazníkem. Zde je prostor pro budoucí výzkum toho, jaké vlastnosti služby vnímání hodnoty ovlivňují a jakým způsobem.

Vnímanou hodnotu ovlivňují také konkurenti a vlastní obraz o situaci zákazníka na trhu. Pokud se vnímá jako inovátor, vůdce trhu nebo rizikový hráč, může zákazník usilovat o specifickou hodnotu, kterou je potřeba dodatečně se službou dodat.

Kromě vlastností služby a vnímání vlastní situace podle autorů ITIL (Taylor a kol., 2007b) ovlivňují vnímanou hodnotu současné nebo předešlé zkušenosti se službou. Stejně poznatky zmiňuje také teorie kvality služeb (Parasuraman a kol., 1985). Shodu těchto dvou oblastí (hodnoty a kvality) v teorii vnímání lze nalézt i v souvislosti s vlivem očekávání výkonů IT služby.

Hodnoty mohou být zákazníky definovány vágně, nebo mohou být založeny na faktech. Cílem poskytovatele je zjistit, co může očekávaná hodnota zákazníka konkrétně být. Metody, které pro to autoři ITIL nabízí, jsou:

- rozsáhlý dialog se zákazníkem,
- předchozí zkušenosti se zákazníkem,
- výzkumy a analýzy dostupné na trhu.

Známým pohledem na hodnotu podle ITIL (Taylor a kol., 2007b) je její kompozice z užití a záruky. Užití je vnímáno zákazníkem skrze vlastnosti služby. Roli hraje způsobilost k účelu. Je třeba položit si otázku, jaký je smysl toho, co jako zákazník dostávám. Může to být něco, co má pozitivní efekt na výkon souvisejících úkolů nebo požadovaných výstupů, něco, co napomůže k odstranění bariér ve výkonu.

Záruka je naopak odvozena z pozitivního efektu dostupnosti, dostatečnosti ve způsobilosti k užití. Relevantní otázka je: Jak bude služba dodávána? V jakém místě a objemu?

Očekávaná hodnota, a tedy i vztažná hodnota při tvorbě budoucího úsudku se tvoří odlišně u koncových zákazníků a zákazníků reprezentujících zájmy byznysu.

V modelovém případě eshopu je cílem koncového zákazníka používat zboží, které bude řešit jeho současnou potřebu. Bariérou je výběr správného zboží, platba a doprava na místo, kde bude zboží používat. Od IT služby by mohl očekávat urychlení a usnadnění procesu skrze tyto základní hodnoty:

- usnadnění výběru,
- usnadnění objednání,
- usnadnění platby,
- okamžitý přístup k digitálnímu obsahu,
- nezávislost na lokalitě a čase za dostupnosti internetu.

Další hodnoty jako bezpečnost, přívětivost rozhraní služby a rychlost průchodu procesem jsou aspekty kvality nebo záruky podle ITIL. Odpovídají na otázku, jak bude hodnota dodána.

V případě interního zákazníka bude u obchodních procesů, jako je ten modelový, dlouhodobým záměrem finanční hodnota dosažená skrze zvýšení ziskovosti při minimálních nákladech na investice. (Bardhan a kol., 2010). Návratnost sleduje investor IT služby.

Hodnota pro IT je efektivní vytěžení zdrojů, které investice do služby přinesla. Jednotliví agenti poskytovatele IT služby budou od vystupování v rámci služby požadovat odlišnou hodnotu podle jejich aktuální výkonové motivace. Za předpokladu, že všichni mají motivaci vysokou, budou usilovat o zvýšení vlastního významu a souvisejícího ohodnocení.

Manažer IT bude, kromě výše zmíněných soukromých hodnot, požadovat finanční hodnotu v podobě navyšování rozpočtu na IT, který jim, z jeho pohledu, umožní dosahovat lépe cílů, plánovat nové investice a zvýší význam informatiky pro podnik jako celek.

3. Komplexní přístup ke kvalitě IT služby

Ve slovníku ITIL (Taylor a kol., 2007b) je kvalita definovaná jako schopnost poskytovat určenou hodnotu. Právě tu hodnotu, kterou je třeba předem pečlivě modelovat, a která je odlišně pojetá zainteresovanými stranami a jejich jednotlivými agenty. Uspokojení zainteresovaných stran je také předmětem kvalitního řízení IT podle COBIT (ISACA, 2012). ISO 9001 omezuje kvalitní službu jen jako naplnění potřeb zákazníka.

Kvalita je „celková charakteristika produktu nebo služby zaměřená na jeho vhodnost pro splnění předdefinovaných požadavků“. Je to „stupeň, na kterém splňuje sada vlastních charakteristik požadavky“. Podle autorů (Praeg a Spath, 2010) závisí na faktech a objektivních kritériích.

Na druhou stranu lze tvrdit, že zákazníci nenakupují služby, nýbrž naplnění jejich jednotlivých potřeb. (Taylor a kol., 2007b). Možné přístupy ke kvalitě kategorizoval Mateides (2006). Rozdělil je na pět základních skupin:

- Transcendentální, podle kterého kvalita není všeobecně definovatelná. Každý jedinec má na kvalitu IT služby odlišný názor.
- Výrobová, kde kvalita je precizní a měřitelná veličina. Závisí na popsaných vlastnostech. Zvýšení úrovně parametru výrobku se chápe jako zvýšení jeho kvality.
- Uživatelská, pro kterou individuální spotřebitelé mají různé preference kvality. Představuje subjektivní pohled na kvalitu. Produkt označený za kvalitní má shodné vlastnosti s požadavky zákazníka. Přiklání se ke koncepci „fitness for use“.
- Výrobní, která je vztažena k výrobnímu procesu. Platí tvrzení, že pokud je kvalitní výroba, bude kvalitní produkt. Přiklání se k ní často autoři v odvětví služeb.
- Hodnotová, kde roli hraje zejména hodnota. Kvalitní je dokonalý výrobek za přijatelnou cenu při nákladech přijatelných pro výrobce.

Abychom zajistili úplnost řízení kvality, měli bychom se zamyslet nad každým z přístupů. To se ale může zdát poměrně komplikované. Mateides ale neuvažoval jednu kategorizaci, která by mohla přístupy k hodnocení kvality ještě více abstrahovat a učinit uchopitelnější. Walker (2006) zmiňuje dimenzi – nazvěme ji dimenzí přesahu. Některé aspekty kvality jsou přirozenou vlastností IT artefaktů nebo systémů, jiné jsou hodnotitelné pouze zvnějšku. Nazvěme je:

- vnitřní aspekty kvality, hodnotitelné nezávisle na okolí systému;
- vztahové aspekty kvality, hodnotitelné v závislosti na okolí systému.

Uvažujme model, který se nebude omezovat na jeden z přístupů a zohlední rozdělení, které popisuje tento článek. Kromě různých přístupů k tomu, co kvalita je, je možné zachytit přístupy k tomu, čeho se kvalita služby týká.

V souvislosti s IT službou můžeme kvalitu (Voříšek a Pour, 2012) posuzovat pro samotné služby, informační systém a zdroje informačního systému, jakými jsou např. data a informační technologie. Rozsáhlá rešerše literatury (Lepmets a kol., 2012) ukazuje, že vědecké práce zaměřené na kvalitu služeb přistupují ke kvalitě IT služeb skrze informační systém, který služba využívá, IT procesy služby nebo chování jednotlivých pracovníků a zákazníků v systému služby. Bylo by nerozumné nezařadit do modelu zdroje IS, o kterých hovoří (Voříšek a Pour, 2012). Spojením přístupů dostáváme komponenty, u kterých můžeme posuzovat kvalitu, kterou vnímá zákazník jako celkovou kvalitu služby.

Uvažovaný model v tabulce 4 plní požadavek na úplnost v přístupu ke kvalitě IT služby. K tomu zavádí některé podkategorie, které slouží ke specifitějšímu uvažování nad kvalitou. Model používá IT manažer během návrhu nové služby při vytváření, správě a vyhodnocování požadavků na kvalitu IT služby.

Tabulka 4: Model kvality IT služby

Model kvality IT služby		
Rozlišení vnitřních a vztahových aspektů (druh požadavků na kvalitu)		
Vnitřní	Vztahová	(Walker a kol., 2006)
Rozlišení komponent kvality IT služby (objekt požadavků na kvalitu)		
zdroje IS		(Voříšek a Pour, 2012)
Informační systém	(Lepmets a kol., 2012)	
IT proces		
chování		

Zdroj: autor

Pracovník IT odpovědný za návrh služby rozdělí službu na komponenty podle modelu. Jednotlivým komponentům přiřadí požadavky na kvalitu. U každého požadavku uvádí, jestli jde

o vnitřní nebo vztahový aspekt a zda zdrojem požadavku jsou principy nebo konkrétní agenti zákazníka nebo poskytovatele.

Služba nemůže být chápána jako celek výhradně objektivně podle vnitřních vlastností, takže uchopit jen její některé komponenty. Dobře měřitelné mohou být (Voříšek a Pour, 2012) parametry informačního systému jako dostupnost, doba odezvy, bezpečnost, spolehlivost, flexibilita a výkon nebo vlastnosti zdrojů systému (IT artefaktů), které individuálně definují jejich výrobní standardy.

Pokud na službu nahlížíme skrze zákazníka, budou pro něj určující vztahové aspekty kvality. Profesor Parasuraman a kol. (1985) řadí mezi tři hlavní témata, která se vážou ke kvalitě služby, vazbu na očekávání výkonu¹⁾ služby.

„Vnímání kvality služby vychází z očekávání aktuálního výkonu služby spotřebitelem.“

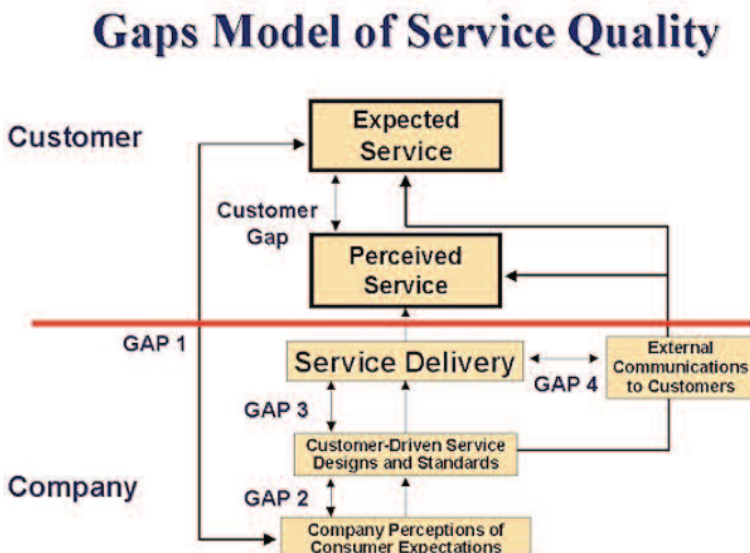
Autoři ITIL (Taylor a kol., 2007c) konstatují, že je moudré pokoušet se řídit zákaznická očekávání. Je třeba zavést systematický proces modelování kvality pro jednotlivé zainteresované strany, který zajistí informace o tom, jakou hodnotu očekávají od IT služby interní, koncoví zákazníci a samotný poskytovatel.

„To, co si cení zákazníci, se často odlišuje od toho, co IT poskytovatel věří, že dodává.“ (Taylor a kol., 2007b)

To, jak zákazníci hodnotí službu, objasňuje koncept „Gaps“ modelu (Parasuraman a kol. 1985; Zeithaml a Bitner, 2003). Ten zobrazuje jednotlivé prvky, mezi kterými může docházet k šumům či ztrátám a ve kterých hraje důležitou roli subjektivní pohled. Autoři identifikovali pět bodů, ve kterých může dojít k problému.

$$\text{GAP 5} = f(\text{GAP 1}, \text{GAP 2}, \text{GAP 3}, \text{GAP 4})$$

Zákazník si vytváří určitá očekávání a naproti tomu určitým způsobem vnímá poskytovanou službu. Rozdíl mezi tímto je mezera, nesrovnalost nebo disonance vzniklá u zákazníka (Cus-



Obr. 6 Gaps Model

Zdroj: Zeithaml a Bitner, 2003

1) V tomto kontextu je výkon chápán jako vše, co služba vzhledem k zákaznickovy vykonává. Zahrnuje jak výsledky služby, tak chování personálu a IT artefaktů během procesu poskytování služby

toomer Gap). GAP 1 predstavuje rozhraní mezi zákazníkem a společností (poskytovatelem IT služeb). Společnost usilující o minimalizaci zákaznické mezery si klade za cíl vtisknout individuální očekávání zákazníka do poskytované služby. Model ukazuje na straně poskytovatele několik stavů, kterými informace o zákaznickém očekávání prochází. Tím prvním je to, jak vnímá poskytovatel očekávání zákazníka. Na tomto místě mohou vznikat první šумы, neboť zástupci poskytovatele služeb nemohou plně vyhodnotit skutečná očekávání zákazníků. Na základě soudů o očekávaních zákazníka je navrhována konkrétní podoba služby. Cílovým stavem jsou návrhy a standardy pro službu (GAP 2). Druhá meze je kritická pro kvalitu procesů služby a informačního systému. Třetí meze (GAP 3) představuje stav, kdy se navržená podoba služby může lišit od její skutečné podoby, při které je obslužen zákazník. Klíčové je kontrolovat chování a prvky firemní kultury. Mezery 2 a 3 jsou ovlivněny šumem vznikajícím v komunikaci v rámci IT oddělení. Poslední mezerou, která ovlivňuje konkrétní podobu služby, jsou vlivy vnějšího prostředí, kdy na zákazníky působí různé podněty včetně samotného IT oddělení.

Z modelu je patrné, že kvalita služby je velmi komplexní. Podle Mateidese (2006) nemůže být její definice vykonána jednostranně. Do procesu musí být zahrnuty všechny významné zainteresované strany poskytovatele IT služby i zákazníka. Požadavky na kvalitu by podle něj měly být zaznamenány z těchto tří pohledů: z pohledu zákazníka, z pohledu konkurence a z pohledu podniku.

K zainteresovaným stranám u poskytovatele IT služeb by měly přibýt subjekty, které obsluhuje model. Očekávání pracovníka odpovědného za identifikaci služeb pro zákazníky by si měl být vědom manažer strategie služeb. Očekávání přidané hodnoty služby pracovníka odpovědného za návrh služby a očekávání výkonu služby personálem IT služby by měl rozlišit manažer IT služby.

V případě zákazníka je podstatné zahrnout také požadavky, které nejsou úplně zřejmé. ISO 9001 (bod 7.2.1) hovoří o nespécifikovaných požadavcích (s. 22). „Organizace musí určit ... požadavky, které zákazník neuvedl, ale které jsou nezbytné pro specifikované nebo zamýšlené použití, je-li toto použití známo.“

Požadavky odvozené od konkurence jsou zmiňovány také v ITIL (Taylor a kol., 2007b) v souvislosti se zaměřením IT na hodnotu. Konkurence zde funguje jako vztažný bod. Požadavky na kvalitu musí být minimálně na stejné úrovni.

Požadavky na kvalitu v případě personálu jako zdroje IS se budou týkat požadovaných znalostí nebo dovedností. U IT artefaktů to bude například vnitřní aspekt spolehlivosti nebo konkrétní výrobní parametry (spotřeba, užitá technologie), doba odezvy a dostupnost informačního systému jako celku a tentýž parametr jako vztahový aspekt u zákazníka. Požadavek na kvalitu procesu může být například úroveň jeho zralosti nebo počet zapojených subjektů. Požadavky na chování se týkají rozhraní služby a můžou se vyhodnocovat u uživatelského rozhraní aplikace nebo personálu služby. Uživatelské rozhraní by mohlo jako vnitřní aspekt splňovat standardy přístupnosti. Vztahové aspekty se mohou týkat použitelnosti a v případě personálu například vstřícnosti, slušnosti nebo pečlivosti.

▮ 3.1 Měření vztahových aspektů kvality IT služby

Důležitá součást řízení služeb, která souvisí se zákaznickou perspektivou, je měření. Cílem měření IT služeb (ISACA, 2012) je ujistit se, že očekávaná hodnota IT služby je skutečně dodávána. Nutno dodat, že je dodávána také v očekávané kvalitě. Tvůrci ITIL (Taylor a kol., 2007a) upřesňují, že účelem měření je získání informací: pro validaci předchozích rozhodnutí, správné směřování ke stanoveným cílům, zdůvodňování fakty a důkazy, podklady pro plánování intervencí. Naměřené informace by proto měly přinášet pravdivý a přiměřeně přesný obraz o současném stavu IT služby, nést informaci o možných problémových místech a umožnit budoucí hlubší výzkum příčin.

V souvislosti s metrikami je dobré doporučení (Voříšek a Pour, 2012) zahrnout zákazníka do definice metrik jako součást zajištění efektivity. Problém je v tom, jaké metriky, kromě těch, které zákazníci v takovém procesu sami navrhnou, se pro zákaznickou perspektivu nejlépe hodí.

Zatímco vnitřní aspekty kvality lze relativně objektivně změřit, vztahové jsou převážně subjektivní a získávají a interpretují se proto obtížně.²⁾ Autoři ITIL (Taylor a kol., 2007a) popisují tři typy metrik, žádná z nich se ale netýká vztahového aspektu.

Všeobecně se zákaznické perspektivy či vztahového aspektu týkají metriky zákaznické spokojenosti. Richard Oliver spokojenost charakterizuje jako „souhrn výsledného stavu, kdy emoce obklopující vyvrácení očekávání je spojená s předchozím pocíťováním spotřeby.“ (Parasuraman a kol., 1988). Hodnotí ji jako transakčně orientovanou.

Potřebu měření zákaznické spokojenosti uvádí například ISO 9001 nebo autoři MBI (Voříšek a Pour, 2012). V literatuře blízké ITIL (Brooks, 2006) je spokojenost měřena na škále o pěti stupních, přičemž cílená hodnota je čtvrtý bod. Tři body a méně signalizují problém.

V praxi je metrika ale problematická. Vyšší počet selhání služby, např. podle SLA, nemusí automaticky znamenat zákaznickou nespokojenost a naopak. Dokonce je možné, že ač služba dosahuje stanovených cílů, zákaznická spokojenost zůstává na nízké úrovni.

U metriky zákaznické spokojenosti je největším problémem její interpretace. Uvažujme jednoduchý příklad služby internetové televize, kupříkladu ivysílání. Když zákazník ohodnotí právě zhlédnutý pořad nízkým stupněm, co se mu vlastně nelíbilo? Zaznamenal technické nedostatky přenosu videa jako neplynulý chod? Působilo na něj špatně navržené rozhraní přehrávače, které mu neumožnilo některou z funkcí, které očekává? Hodnotí samotný produkt, který služba dodává? Nelíbí se mu scénář pořadu nebo se děj ubírá špatným směrem?

Kromě zákaznické spokojenosti se můžeme setkat i s podobnými jednoatributivními metrikami. Mezi zákaznickou spokojeností a postojem rozlišuje např. Richard Oliver. Hodnocení spokojenosti vede jen k posouzení emoce poslední uvědomované transakce (Parasuraman a kol., 1988). Tímto se odlišuje od postoje, který má podle Parasuramana blíže k posuzování kvality služby nebo podniku jako celku. Dalším faktem (Mateides, 2006) je, že u postoje nepotřebujeme zkušenost se službou – zážitek. Pro vytvoření postoje stačí informace z doslechu.

„Postoj je zákazníkům relativně trvalý citově (afektivně) orientovaný vztah k produktu, obchodu nebo procesu, zatímco spokojenost je emoční reakce následovaná vyvrácením očekávání, které působí na úrovni základních postojů a vztahuje se ke specifické spotřebě. Postoj je tedy měřen v obecnější míře k produktu a je méně situačně orientovaný.“ Richard Oliver

Otázkou je, zda metriky zákaznické spokojenosti nejsou spíše indikátorem zákaznického postoje. Uvažujme hypotézu, že záleží na frekvenci měření a hlavně příležitosti měření. Pokud má zákazník možnost vyjádřit se na stejné škále bezprostředně po události, kterou služba způsobí, hodnotí svojí aktuální spokojenost. Pokud se ke škále vyjadřuje kdykoli jindy během období, kdy je příjemcem služby, nebo po něm, bude se jednat pravděpodobně o jeho postoj.

Mateides (2006) zmiňuje také multiatributivní metody od Kroeber-Reila, kde globální vnímání kvality je funkcí pozorování jednotlivých znaků kvality zákazníkem. Jde však spíše o myšlenkový konstrukt než prakticky využitelnou metriku.

$$Q = f(W_1, W_2, W_3, \dots)$$

Na postoj je orientovaný například Benkensteinův model. Přiřazuje znakům kvality služby jednak hodnocení, a jednak důležitost, která jednotlivá hodnocení vyvažuje. Implementace tohoto modelu je velmi individuální.

Komplexnějším nástrojem na měření subjektivní kvality služby je SERVQUAL (Parasuraman a kol., 1988). Podle Hentschela je to na postoj orientovaná globální pracovní hypotéza, která po-

2) Vnitřní vs. vztahové a objektivní vs. subjektivní nejsou splývající pojmy. Mateides (2006) dělí měření na objektivní a subjektivní. Objektivní měření se zaměřuje na produkt. Existují pro něj jednoznačné intersubjektivní indikátory, které je možné ověřit. Měření je zaměřeno na stav produktu během poskytování. Subjektivní metriky naopak závisí plně na příjemci služby a jeho potřebách. U objektivních kritérií kvality služby zmiňuje například pozorování experty, mystery shopping, nezávislé výzkumy a porovnání s konkurencí. Zde musíme vzít v úvahu, že Mateides opomenul možné indikace na hmotných aktivech, které se službou pojí. Právě IT služby s sebou přináší i využití technologií, které jsou mnohdy snadno indikovatelné.

cházi z porovnání očekávaného a skutečného výsledku. K nalezení je také v ITIL (Taylor a kol., 2007c). K určení kvality využívá vztah mezi očekáváními a vnímanou kvalitou služby tak, jak je popsán v pracích prof. Parasuramana a prof. Zeithamlové. (Parasuraman a kol. 1985, 1988; Zeithaml a kol. 1996; Zeithaml, 2009).

$$Q = P - E$$

„Kvalita, kterou spotřebitel služby vnímá, je funkcí rozsahu a směru rozdílu mezi očekáváním služby a jejím vnímáním.“ (Parasuraman a kol., 1988)

Příčemž Q označuje subjektivně vnímanou kvalitu, P vnímaný výsledek služby a E očekávaný výsledek. Na stejný vztah jsme narazili i v případě vnímané hodnoty. Důvodem je, že vnímání je vždy relativní a vyžaduje referenční bod. Vzorec se v SERVQUAL využívá pro výpočet vnímané kvality nad např. sedmibodovou Likertovou škálou. Q tedy může nabývat hodnot od -6 do 6. kladné hodnoty představují kladný postoj a naopak. Celková vnímaná kvalita zákazníka je dána celkovým hodnocením služby a průměrem napříč pěti dimenzemi kvality služby. Dimenze pochází z předchozího vysvětlujícího výzkumu stejného autorského týmu (Parasuraman a kol., 1985), který hledal takové dimenze, které budou plně pokrývat kvalitu služby a zároveň se nebudou vzájemně překrývat. Výsledkem je pět dimenzí, které mají vliv na úsudek o kvalitě služby. Konečný dotazník rozpracovává tyto dimenze do 22 otázek.

Tabulka 5: Model kvality IT služby - způsoby měření

Model kvality IT služby - způsoby měření			
Rozlišení vnitřních a vztahových aspektů			
Rozlišení komponent kvality IT služby	Vnitřní	Vztahová	
zdroje IS	sledování výrobních standardů a norem podle druhu IT artefaktu, testování znalostí u personálu	posouzení experty, dotazování na vnímanou kvalitu zdrojů ze strany personálu (Jiang a kol., 2002)	dotazování na zákaznickou spokojenost, vnímanou kvalitu (Parasuraman a kol., 1988)
informační systém	sledování systémových metrik jako např. flexibilita, výkon, maximální možná spolehlivost, dostupnost, doba odezvy a další (velmi dobře zpracované v MBI) (Voříšek a Pour, 2012)	posouzení experty, sledování systémových metrik u zákazníka jako např. dostupnosti, doby odezvy a dalších (velmi dobře zpracované v MBI) (Voříšek a kol., 2008)	
IT proces	sledování modelu zralosti (například CMMI)	posouzení experty	
chování	<i>nelze aplikovat</i>	mystery shopping, částečně i posouzení experty dotazování na klima služby (Jia a Reich, 2011)	

Zdroj: autor

SERVQUAL byl řadou autorů potvrzen ve své široké použitelnosti napříč branžemi, včetně IT služeb (Pitt a kol. 1995; Jiang a kol., 2002). Nástroj může být použitý i pro porovnání (Jiang a kol., 2002) toho, jak vidí IT službu personál a zákazníci. Mateides (2006) zmiňuje jeho častou kritiku, která se týká zejména dvojité stupnice, která je sice přínosná relativizací modelu, ale je obtížná pro respondenty. Ti mají problém odlišit svá očekávání a skutečně dodanou kvalitu. Není zaručena konstantní interpretace „as to be“, respondenti odlišně chápou stupnici očekávání.

Sám autorský kolektiv (Parasuraman a kol., 1988) SERVQUAL doporučuje, aby nástroj nebyl používán izolovaně. Také (Walker a kol., 2006) shrnuje přístup Parasuramana (1985; 1988) a přidává, že kvalita může být přisouzena i objektivně tomu, co je nabízeno. Kritizuje pohled na subjektivně vnímanou kvalitu jako jediný prostředek, který nezohledňuje vnitřní vlastnosti služby. Vhodné by bylo doplnění některými metrikami zaměřenými na vnitřní aspekty kvality IT artefaktů a IT procesů.

V knihovně ITIL (Taylor a kol., 2007a) je k nalezení také názor, že právě takové technické metriky mohou být indikátorem subjektivních metrik, založených na vztah zákazníka ke službě. Muselo by ale záležet na konkrétním případě, aby indikace byla spolehlivá.

Na chování se zaměřuje nástroj pro měření klimatu služby (Jia a Reich, 2011). Klima je podle autora (Jia, 2008) jediným prostředkem, kterým lze zkoumat kulturu poskytovatele služby. Je projevem firemní kultury a je zároveň pozorovatelné. Jedinci mohou klima služby vnímat na jejich rozhraních skrze fyzické předměty a chování personálu. Klima je v tomto případě zkoumáno za pomoci dotazníku, který čítá tři dimenze. Na rozdíl od SERVQUAL je orientovaný jen na jednoduchou škálu, nikoli relativní rozdíl.

Tabulka 5 představuje mapování způsobu měření na model kvality IT služeb. Kromě výše zmíněných je do modelu zahrnuto u vztahových aspektů expertní posouzení IT procesů, informačního systému a mystery shopping. Mystery shopping je metodou posouzení služeb, kdy nezávislý pozorovatel projde procesem IT služby v roli zákazníka.

▀ Závěr

Pro zefektivnění interních IT služeb, je třeba klást důraz nejen na informační technologie, které IT služby determinují, ale také na zákazníky, kteří jsou důvodem jejich existence. Pohled na služby prostřednictvím zákazníků se dá nazvat zákaznickou perspektivou. Ta je opakem produkční perspektivy, která se zaměřuje právě na kvalitu použitých technologií. Zákaznická perspektiva není jen o uživatelském rozhraní a práci s uživateli, je to důležitý náhled na řízení hodnoty IT služby pro byznys.

Hodnota, kterou zákazník požaduje, nemusí být vždy zřejmá. Je třeba rozlišit minimálně dva druhy zákazníků. Interní zákazníci reprezentují zájem byznysu a IT službu poptávají proto, aby mohli uspokojovat potřeby koncových zákazníků. Koncoví zákazníci jsou ti, kteří se dostávají do kontaktu s rozhraním služby. Kromě toho existují uvnitř každého subjektu protichůdné pohledy na to, jaké hodnoty by měla služba vytvářet.

Návrh IT služby by měl obsahovat minimálně vědomý myšlenkový proces, který by pracoval se zainteresovanými stranami IT služby. Proces by měl zahrnovat aktivitu, ve které je třeba rozhodnout, které ze zájmů zainteresované strany zohlednit. Najít všechny strany, které mají k IT službě určitý vztah a kategorizovat je. Kategorizované subjekty potom zařadit do matice zainteresovaných stran a podle toho je zahrnout do procesu změny IT služeb.

Hodnoty, které vybrané zainteresované strany požadují, je třeba zjistit, nebo alespoň usoudit, validovat a převést na hodnoty poskytované IT službou.

Dalším z doporučení je komplexní řízení kvality IT služby. Praxe ukazuje, že některé aspekty řízení kvality jsou opomíjené. Často jsou měřeny jen vnitřní aspekty kvality služby, a to hlavně u IT artefaktů a informačního systému, který je součástí služby. Pokud se manažeři zaměří na vztahové aspekty, měří obvykle zákaznickou spokojenost, která má ale jen nízkou interpretační hodnotu.

Součástí článku je model kvality IT služby, který zohledňuje jak vnitřní, tak vztahové aspekty kvality (tabulka 4). Aplikuje je na jednotlivé komponenty, kterými jsou IT zdroje, informační sys-

tém, IT procesy a chování. Podnikové IT by nemělo být zaměřeno jen na vyhodnocování kvality jednoho z komponentů. Vyhodnocování kvality IT služby musí probíhat jednak u všech čtyř komponentů, a jednak v obou aspektech.

Pro vyhodnocování vztahových aspektů kvality, které bývají v IT opomíjeny, jsou navrženy čtyři způsoby výzkumu. Všechny komponenty obsáhne, co do vnímané kvality, SERVQUAL. Samostatně ale nemá stoprocentní vypovídací hodnotu, musí být podpořen jinými způsoby pro jednotlivé komponenty. Informační systémy a IT procesy mohou být podrobeny expertnímu posouzení. Pro část chování je vhodný výzkum klimatu dotazovacím nástrojem. Zdroje IT mohou být zkoumány skrze personál služby pomocí SERVQUAL z druhé strany. Mapování způsobů měření aspektů pro jednotlivé komponenty je součástí tabulky 5.

I když zákaznická perspektiva je omezena jen na vztahový aspekt kvality, mohou být aktuální vnitřní vlastnosti cennými indikátory a má smysl je průběžně sledovat, ideálně automatizovanou formou. Teprve při zjištění varujících vnitřních indikátorů přistoupit k hlubšímu výzkumu vztahových aspektů.

Literatura

- [1] BARDHAN, Indranil R, Haluk DEMIRKAN, P K KANNAN, Robert J KAUFFMAN a Ryan SOUGSTAD, 2010. *An Interdisciplinary Perspective on IT Services Management a Service Science*. Journal of Management Information Systems. vol. 26, no. 4, SI, pp. 13–64. ISSN 0742-1222.
- [2] BROOKS, Peter, 2006. *Metrics for IT Service Management*. B.m.: Van Haren Publishing. ISBN 9077212698.
- [3] CARTLIDGE, Alison, Ashley HANNA, Colin RUDD, Ivor MACFARLANE, John WINDEBANK a Stuart RANCE, 2009. *An Introductory Overview of ITIL V3*. B.m.: ITSMF. The IT Infrastructure Library. ISBN 9780955124587.
- [4] EL-BAYOUMI, Janice G, 2012. *Evaluating IT Service Quality Using SERVQUAL*. In: Proceedings of the 40th Annual ACM SIGUCCS Conference. New York, NY, USA: ACM, p. 15–22. SIGUCCS '12. ISBN 978-1-4503-1494-7.
- [5] GRÖNROOS, Christian, 2000. *Service management a marketing: a customer relationship management approach*. B.m.: John Wiley & Sons Incorporated. ISBN 978-0471720348.
- [6] GRONROOS, Christian a Annika RAVALD, 2011. *Service as business logic: implications for value creation a marketing*. Journal of Service Management. vol. 22, no. 1, pp. 5–22. ISSN 1757-5818.
- [7] ISACA, 2012. *COBIT Five: A Business Framework for the Governance a Management of Enterprise IT*. B.m.: ISACA. ISBN 9781604202373.
- [8] JIA, Ronnie, 2008. *IT service climate: An extension to IT service quality research*. Journal of the Association for Information Systems. vol. 9, no. 5, pp. 294–320. ISSN 1536-9323.
- [9] JIA, Ronnie a Blaiize Horner REICH, 2011. *IT Service Climate-An Essential Managerial Tool to Improve Client Satisfaction With IT Service Quality*. Information Systems Management. vol. 28, no. 2, pp. 174–179. ISSN 10580530.
- [10] JIANG, J J, G KLEIN a C L CARR, 2002. *Measuring information system service quality: Servqual from the other side*. MIS Quarterly. vol. 26, no. 2, pp. 145–166. ISSN 0276-7783.
- [11] KAPLAN, Robert S a David P NORTON, 1996. *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*. Harvard Business Review. B.m.: Harvard Business School Publication Corp., vol. 74, no. 1, pp. 75–85. ISSN 00178012.
- [12] LEPMETS, Marion, Aileen CATER-STEEL, Francis GACENGA a Eric RAS, 2012. *Extending the IT service quality measurement framework through a systematic literature review*. Journal of Service Science Research. Heidelberg: Springer Science & Business Media, 6., vol. 4, no. 1, pp. 7–47. ISSN 20930720.
- [13] MA, Chao, 2013. *Measuring Service Value Based on Service Semantics*. Journal of Service Science a Management. vol. 06, no. 01, pp. 56–68. ISSN 1940-9893.
- [14] MATEIDES, A, 2006. *Manažérstvo kvality: História, koncepty, metódy*. B.m.: Epos. ISBN 9788080576561.
- [15] PARASURAMAN, A, L L BERRY a Valarie A. ZEITHAML, 1985. *A Conceptual-model of Service Quality and its Implications for Future-research*. Journal of Marketing. vol. 49, no. 4, pp. 41–50. ISSN 0022-2429.

- [16] PARASURAMAN, A, Valarie A. ZEITHAML a L L BERRY, 1988. *Servqual - A Multiple-item Scale for Measuring Consumer Perception of Service Quality*. Journal of Retailing. vol. 64, no. 1, pp. 12–40. ISSN 0022-4359.
- [17] PITT, Leyland F., R T WATSON a C B KAVAN, 1995. *Service Quality - A Measure of Information-systems Effectiveness*. MIS Quarterly. vol. 19, no. 2, pp. 173–187. ISSN 0276-7783.
- [18] PRAEG, C P a D SPATH, 2010. *Quality Management for IT Services: Perspectives on Business a Process Performance*. B.m.: IGI Global Snippet. Premier Reference Science. ISBN 9781616928919.
- [19] QIU, Robin, 2013. *Editorial-We Must Rethink Service Encounters*. Service Science. 3., vol. 5, no. 1, pp. 1–3. ISSN 2164-3962, 2164-3970.
- [20] TAYLOR, Sharon, Gary CASE a George SPALDING, 2007a. *ITIL Continual service improvement*. B.m.: Stationery Office. IT infrastructure library. ISBN 9780113310494.
- [21] TAYLOR, Sharon, Majid IQBAL a Michael NIEVES, 2007b. *ITIL Service strategy*. B.m.: Stationery Office. IT infrastructure library. ISBN 9780113310456.
- [22] TAYLOR, Sharon, Vernon LLOYD a Colin RUDD, 2007c. *ITIL Service design*. B.m.: Stationery Office. IT infrastructure library. ISBN 9780113310470.
- [23] THE OPEN GROUP, 2009. *TOGAF Version 9*. B.m.: The Open Group. ISBN 9789087532307.
- [24] VOŘÍŠEK, Jiri, Josef BASL, Tomáš BRUCKNER, Alena BUCHALCEVOVÁ, Libor GÁLA, Renata KUNSTOVÁ, Ota NOVOTNÝ, Jan POUR a Eva ŠIMKOVÁ, 2008. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. 1. vydání. B.m.: Oeconomica. ISBN 9788024514406.
- [25] VOŘÍŠEK, Jiří a Jan POUR, 2012. *Management podnikové informatiky*. Praha: Professional Publishing. ISBN 9788074311024.
- [26] WALKER, Rhett H., Lester W. JOHNSON a Sean LEONARD, 2006. *Re-thinking the conceptualization of customer value a service quality within the service-profit chain*. 2006. ISBN 09604529.
- [27] ZEITHAML, Valarie A., 2009. *Delivering Quality Service*. B.m.: Free Press. ISBN 1439167281.
- [28] ZEITHAML, Valarie A., L L BERRY a A PARASURAMAN, 1996. *The behavioral consequences of service quality*. Journal of Marketing. vol. 60, no. 2, pp. 31–46. ISSN 0022-2429.
- [29] ZEITHAML, Valarie A. a Mary Jo BITNER, 2003. *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*. B.m.: McGraw-Hill/Irwin. ISBN 9780071199148.

Zákaznická perspektiva při řízení IT služeb

Abstrakt

K zajištění interní IT služby, která bude kvalitně podporovat byznys a přispívat k jeho cílům je nutné poznat, kdo je ve skutečnosti zákazníkem této služby. Zjistit, co je jeho zájem a zajistit, aby hodnota, kterou požaduje, byla skrze službu dodána v požadované kvalitě. Článek přináší náhled na službu z hlediska jejího zákazníka. Dotýká se hlavních oblastí, které se zákazníkem souvisí, a to subjektivně vnímaná hodnota a kvality služby a metod, které by měly být do řízení zahrnuty. Výsledkem jsou dílčí doporučení a model kvality IT služby. Podkladem je rešerše de facto standardů pro řízení informatiky ITIL, COBIT a MBI a monografie věnující se kvalitě služeb.

Klíčová slova

IT služby, kvalita služeb, hodnota služeb, zákazníci služeb

Ing. Filip Vencovský

Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky

Katedra informačních technologií

nám. W. Churchilla 4, 130 67, Praha 3, xvenf00@vse.cz

Software and Algorithms Parallelization

Atilio Gameiro, Peter Farkaš, Tomáš Páleník, Ján Doboš, Markus Rupp

Abstract:

This paper describes our projects: “Software and Algorithms Parallelization for 4G”, and “Parallel algorithms and software for GPUs and Wireless Sensor Networks” that are currently being implemented on the Faculty of Informatics in cooperation with Instituto de Telecomunicações (IT) Aveiro, Portugal and Institute of Telecommunications, Vienna University of Technology in Vienna, Austria. The research work in this project is concentrated into two basic areas. The first one is dealing with massively parallel algorithms that utilize thousands of execution threads and software for Graphical Processor units (GPU), with focus on the nVidia CUDA massively parallel computing platform. The second area of the project targets next communication wireless systems as we are currently observing a strong convergence between the telecommunication and IT worlds. The focus lies in distributed algorithms for Wireless 4G networks which will be the second focus area of this project, which will be the outcome of the second area of research in this project, will be cutting edge solutions. These techniques for 4G could help to incorporate such networks into Internet of Things (IoT) of the future. The two partnering institutions in both projects bring together high quality complementary knowledge, one in area of Information technology and one in area of telecommunications in order to solve some of the most actual and demanding problems in ICT research. The details regarding all three institutions and involved principal investigators, as well as the methods used during the project research and further activities are given in the later sections of this paper.

Key words:

Software, algorithm parallelization, GPU, 4G, WSN

ACM Computing Classification System: C91, D83

▀ Introduction

The scientific challenges which are proposed to be solved in this project are actual and central roadblocks on the way to efficient implementation of the most promising future Information and Communication Technologies (ICT). These technologies are strongly interconnected and they will converge further. Their synergetic impact on our lives and lives of our children will be tremendous. Cloud computing has recently emerged as a new computing paradigm for organizing a shared pool of servers in datacenters into a cloud infrastructure that can provide on demand server utilities (CPU, storage, bandwidth, etc.) to users anywhere anytime. High performance parallel computing as a branch of applied information technology is a necessity today in such technology. This will be a first area of research in this project (denoted further AS) in which it will concentrate on solutions which will support simulation of advanced communications systems. Efficient parallel algorithms and software for GPU, which will be the outcome of this project in this area, are needed in order

to support huge complex tasks in simulation of today's Cloud computing era communication and storage networks.

Distributed algorithms for Wireless 4G networks described in (ETSI TSGR 2011, 2014) will be the second focus area of this project, which will be the outcome of the second area of research in this project, will be cutting edge solutions. These techniques for 4G could help to incorporate such networks into Internet of Things (IoT) of the future. The two partnering institutions bring together high quality complementary knowledge, one in area of Information technology and one in area of telecommunications in order to solve some of the most actual and demanding problems in ICT research.

1. Detailed Project Goals Description

As mentioned before, the project goals are concentrated into two fields. Both are related to the basic scheme of a generic communication system shown in fig. 1.

The acronyms in fig. 1 (Palenik, 2014) should be well known, but they are also given here: "ARQ stands for the Automatic Repeat and reQuest, ECC for Error Control Coding, CM for Constellation Mapping - the modulation in digital domain, FR for Framing, (I)DFT for (Inverse) Discrete Fourier Transform, CPI/R for Cyclic Prefix Insertion/Removal, CE for Channel Estimation, FDE for Frequency Domain Equalization, The channel model is assuming a Rayleigh-fading multipath channel described by channel matrix H_c with AWGN noise". Many activities of this project, especially those devoted to parallelisation deal with the simplified model described here.

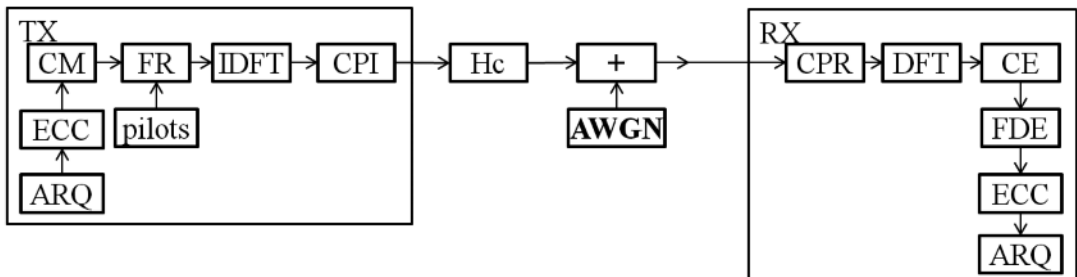


Fig. 1 A simplified LTE-system blocks overview.

1.1 In the first - AS field the following goals are targeted:

1.1.1 To create a technical report that will contain the identification the most computationally intensive modules used in simulations of modern communication systems in the era of cloud computing. The goal of this report would be to identify the most computationally complex blocks inside an LTE or LTE-A system cascade. Some research effort in this direction has already been made by the team at Paneuropean university and an early massively parallel decoder for Convolutional Codes has been designed in (Palenik 2013). This design, however proved to be unsuitable for a more-complex iterative setting, such as the turbo-decoder present in LTE and LTE-A. Therefore new potential bottlenecks have to be identified.

1.1.2 Creating a proposal of massively parallel algorithms for GPU which can be utilized in the modules identified in goal 1.1.1. While the parallelism would be evaluated in general with the number of parallel threads given as a metric, specific architecture level constrained should be taken into account even in this early stage.

1.1.3 Realization - implementation of first version of the parallel software for GPU based on algorithms proposed in 1.1.2. Implementation would have to be seamlessly integrated into the Mat-

lab environmnet, thus eliminating the need for laborous and error-prone exchange of data between Matlab and and external executable program. The nVidia CUDA platform currently supports such tight integration and will be the preferred implementation choice.

1.1.4 Testing verification and debugging of the first version of the software and technical report writing with recommendations for the second – even more optimized version of the algorithms.

1.1.5 Proposal of selected improved massively parallel algorithms which will take into accounts the results and recommendation of 1.1.4.

1.1.6 Implementation of a second version of selected, extremely optimized parallel software for GPU based on algorithms proposed in 1.1.5.

1.1.7 Testing verification and debugging of the second version of the software.

1.1.8 Creation of documentation that will facilitate for practical application and use of the accelerated parallel algorithms and software for GPU developed in this project.

1.1.9 Preparation of new project proposal, based on the result an experience gained during this project.

1.1.10 Publication of the project results in 4 conferences and one journal paper.

▀ *1.2 Originality and topicality of the first area (AS):*

Nowadays, the Graphical Processing Units (GPU) bring new unsolved challenges into the area of Applied informatics. In contrast to previous computing technology (focused on CPU computations), huge parallelism is necessary to utilize the substantial resources of the GPU efficiently (Carothers 2010, Karras 2012).

Despite the advances in compiler technology, shown for instance in NVIDIA's nvcc compiler, there are currently no compilers and software tools which would take the burden of parallelization of algorithms from the programmer with adequate quality. Therefore it is still very actual and topical to perform the optimization of such demanding parallel algorithms and software for GPU manually.

▀ *1.3 In the second – SAD field the following goals are targeted:*

1.3.1 Development of distributed collaborative algorithms to enhance fairness, capacity and maintaining the per user capacity in networks with increasing node density. There are many challenges specific to the topic of distributed algorithms, bringing even more difficulties than the handling of thousands of threads inside a GPU. The most prominent being the lack of simple and reliable synchronisation mechanism between threads. This algorithm could lead to unexpeted perturbations in the algorithm run with unforeseen consequences.

1.3.2 The realization of experiments with the algorithms from 1.3.1.

1.3.3 Dissemination and documentation of the results.

1.3.4 Practical deployment consideration of the Hierarchical Cellular System (HCS) system concept in real-world communication scenarios.

▀ *1.4 Originality and topicality of the second area (PAS):*

Despite the significant efforts within the research community on topics dealing with the future wireless systems, the concepts of hierarchization and cooperation are still at an infancy stage and dealt at a highly theoretical level. The area of parallelisation reamins in the focus in both academic and industrial commercial areas. In 2011 a GPU optimized implementation of a 3GPP turbo-decoder emerged. The primary drawback is that the source code is closed and so these modules can be best used only by the academic teams that developed them. The usage of such simulation soft-

ware by broad academic community is limited to the usage of existing black boxes (although with theoretically well described operation). This is simply not sufficient, especially if the research focus demands novel modifications and upgrades to existing methods, which is often true.

▶ *2. Other Information about the Project*

In this section other basic data about the projects is provided.

▶ *2.1 Project partners complementarities:*

The cooperation between IT Aveiro and Faculty of Informatics and Pan-European University arises from the main objectives of the project, which core aspect lies in the convergence between IT and Wireless Communications and the complementarities between the partners in these two key areas. The Pan-European University has a significant expertise in the software part, namely techniques for parallelization of algorithms and GPU, which are at one side of the project, while Instituto de Telecomunicações, namely through the Mobile Communications groups has acquired significant know-how in the definition of 4G wireless systems through its participation in national and joint European projects. This complementarily allows tapping of synergies that are essential for the development of the so-called information society. As the two countries involved are small at the European scale, it is difficult to find inside each country teams that on one hand exhibit this diversity of expertise and on the other hand are aligned in terms of research objectives. This was the key condition that was found between the Portuguese and Slovakian teams that spurred out the common proposal.

▶ *2.2 Project schedule:*

The project SK-PT-0014-12 started on January 14-th, 2013 and will finish on December 31-st 2014. The project SK-AT-0020-12 started on January 14-th, 2013 and will finish on December 31-st 2014.

▶ *2.3 Project budget:*

The project SK-PT-0014-12 is supported by the Slovak Research and Development Agency (APVV) by 4990,- Euro and Portugal Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) will support it by 4000 Euro. The project SK-AT-0020-12 is supported by the Slovak Research and Development Agency (APVV) supports the project by 3712,- Euro.

▶ *2.4 Principal Investigators*

▶ *2.4.1 SK-PT-0014-12 Principal Investigators*

Prof. Ing. Peter Farkaš, DrSc. (Slovakia), Prof, Dr. Atilio Gameiro (Portugal).

Peter Farkas (Prof, Ing, DrSc), (MIEEE, MIEICE, URSI) received the Ing (MSc) degree from Slovak University of Technology (STU) in 1980, PhD degree from St. Petersburg State Polytechnic University (former Leningrad Polytechnic Institute) in 1987 and DrSc. degree from STU in 1997. He is with Department of Telecommunications at STU, since 1999 as a Professor. His research interests include Error Control Coding, Communication Theory, Mobile Communications and MC CDMA. Since 2011 he is with the Faculty of Informatics, Paneuropean University in Bratislava, Slovakia.

Atilio Gameiro received his Licenciatura and Ph.D. degrees from the University of Aveiro in 1985 and 1993, respectively. He is currently a professor in the Department of Electronics and

Telecommunications of the University of Aveiro, and a researcher at the Instituto Telecomunicações, Aveiro. His current research activities involve space-time frequency and cross-layer algorithms/techniques for wireless systems, and cognitive radio.

▀ 2.4.2 SK-AT-0020-12 *Principal Investigators*

Prof. Ing. Peter Farkaš, DrSc. (Slovakia), Univ.Prof.,Dipl.- Ing. Markus Rupp, Dr. techn. (Austria). Markus Rupp received his Dipl.-Ing. degree in 1988 at the University of Saarbruecken, Germany and his Dr.-Ing. degree in 1993 at the Technische Universitaet Darmstadt, Germany, where he worked with Eberhardt Haensler on designing new algorithms for acoustical and electrical echo compensation. From November 1993 until July 1995, he had a postdoctoral position at the University of Santa Barbara, California with Sanjit Mitra where he worked with Ali H. Sayed on a robustness description of adaptive filters with impact on neural networks and active noise control. From October 1995 until August 2001 he was a member of Technical Staff in the Wireless Technology Research Department of Bell-Labs at Crawford Hill, NJ, where he worked on various topics related to adaptive equalization and rapid implementation for IS-136, 802.11 and UMTS.

Since October 2001 he is a full professor for Digital Signal Processing in Mobile Communications at the Vienna University of Technology where he founded the Christian-Doppler Laboratory for Design Methodology of Signal Processing Algorithms in 2002 at the Institute for Communications and RF Engineering. He served as Dean from 2005-2007.

He was associate editor of IEEE Transactions on Signal Processing from 2002-2005, is currently associate editor of JASP EURASIP Journal of Advances in Signal Processing and JES EURASIP Journal on Embedded Systems. He is elected AdCom member of EURASIP since 2004 and served as president of EURASIP from 2009-2010. He authored and co-authored more than 400 scientific papers and patents on adaptive filtering, wireless communications, and rapid prototyping, as well as automatic design methods.

▀ *Conclusion*

This paper describes our projects “Software and Algorithms Parallelization for 4G” and “Parallel algorithms and software for GPUs and Wireless Sensor Networks”, that are currently being implemented in the Faculty of Informatics in cooperation with Instituto de Telecomunicações (IT) Aveiro, Portugal and Institute of Telecommunications, Vienna University of Technology in Vienna, Austria with financial support from Slovak Research and Development Agency (APVV) under contracts SK-PT-0014-12 and SK-AT-0020-12. Communities in Slovakia and Europe will be in near future confronted with many challenges. For example citizens with age over 65 will in most of them form about 30% of population and the care of them will need huge financial resources. Infrastructure, which was build in past for big cities and adapted to centralized paradigm (water supply, energy supply etc.) are no more adequate for future needs. It is hoped that ICT technologies will leverage these problems via contributing to set up of Ubiquitous sensing environments, Internet of Things and cloud computing. In communication networks and storage systems, which will be the physical basis of such cloud environments new scientific challenges arise with processing and protecting of information. Coding will play even more important role in future ICT infrastructures based on distributed cloud systems. The techniques known now are not adequate fully for the future needs. The aim of this project is to contribute to new techniques, which will be better adapted to future needs. The proposed research will take into account the development in networks especially wireless.

From the Portuguese side the added value brought by the Slovakian partner is the expertise in parallelization of software computing in order to build computationally efficient simulators for wireless communications. From the Slovakian side the added value brought by the Portuguese partner is the expertise in wireless communications that will provide the required framework for

the Slovakian partner to focus their efforts towards a well defined telecommunication application. It is to note that the members of the two partner's teams have already collaborated during a 6-th FP IST Program in the European Network of Excellence CRUISE, financially supported by European Commission and therefore have a good knowledge of each other competence; this is ensuring efficient interaction and maximizing the chances for the project's success.

▀ Acknowledgement

This work was supported by, Slovak Research and Development Agency under contracts SK-AT-0020-12 and SK-PT-0014-12, by Scientific Grant Agency of Ministry of Education of Slovak Republic and Slovak Academy of Sciences under contract VEGA 1/0518/13, by EU RTD Framework Programme under ICT COST Action IC 1104 and by Visegrad Fund and National Scientific Council of Taiwan under IVF-NSC, Taiwan Joint Research Projects Program application no. 21280013 "The Smoke in the Chimney – An Intelligent Sensor – based TeleCare Solution for Homes". The portuguese team also acknowledges Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) for the support of action SK-PT-0014-12 and project CROWN PTDC/EEA-TEL/115828/2009.

📖 References:

- [1] Carothers, C.D., 2010. On deciding between conservative and optimistic approaches on massively parallel platforms. In Proc. of *The 2010 Winter Simulation Conference (WSC)*, Baltimore MD, USA, pp. 678–687. ISBN 978-1-4244-9866-6.
- [2] ETSI TSGR, 2011. LTE: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (3GPP TS 36.212 version 10.3.0 Release 10) ETSI TS 136 212 V10.3.0 (2011-10) Sophia Antipolis Cedex: European Telecommunications Standards Institute.
- [3] ETSI TSGR. 2014. 3GPP: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (3GPP TS 36.211 version 11.5.0 Release 11). Sophia Antipolis Cedex: European Telecommunications Standards Institute.
- [4] Karras, T., 2012. Maximizing Parallelism in the Construction of BVHs, Octrees, and k-d trees. In proc. Of *EGGH-HPG'12 Proceedings of the Fourth ACM SIGGRAPH/Eurographics conference on High-Performance Graphics*, pp. 33–37. ISBN: 978-3-905674-41-5.
- [5] Palenik, T., Ralbovsky, A., Intelligent Interferer in LTE and LTE-A. In: International conference: Current issues of science and research in the global world: Book of abstracts, Wien, Austria, May 27-28, 2014. Bratislava: Paneuropean University, 2014, ISBN 978-80-8155-033-1.
- [6] Rakus, M., Palenik, T., Dobos, J.: Experimental BER measurement of coherent BPSK signalling using TIMS, In: Proceedings of selected papers published on the occasion of the 30 anniversary of the department of Automatic systems design and information systems and to commemorate leading scientists working in "SAPR", Voronez, Russia, February 18 - 20, 2014, pp.89–100, (in english), ISBN 978-5-7731-0348-6

Paralelizácia algoritmov a paralelný softvér

Abstrakt:

Tento článok popisuje dva medzinárodné projekty bilaterálnej spolupráce v odbore 10203-Aplikovaná informatika, v súčasnosti realizované na pôde Fakulty informatiky Paneurópskej vysokej školy v spolupráci s partnerskými inštitúciami so zahraničia. Prvým partnerom v projekte „Paralelné algoritmy a softvér pre programovateľné grafické procesory a bezdrôtové senzorové siete“ je Inštitút telekomunikácií na Viedenskej technickej univerzite v Rakúsku. Druhým pro-

jektom bilaterálnej spolupráce je projekt „Softvér a algoritmy paralelizácie pre 4G simulácie“ realizovaný v spolupráci s Inštitútom telekomunikácií na Univerzite v Aveire v Portugalsku. Vedecké ciele a výzvy, ktoré sú navrhnuté na riešenie v týchto projektoch môžu odstrániť kľúčové prekážky na ceste k realizácii najslubnejších informačných a komunikačných technológií (ICT). Tieto technológie sú vzájomne silno previazané a v budúcnosti budú konvergovať ešte vo väčšej miere. Ich synergický vplyv na naše životy a životy našich detí bude významný. Kludové počítanie sa nedávno objavilo ako nová paradigma výpočtov pre zabezpečenie zdieľaného využívania serverových zdrojov v dátových centrách a kludovej infraštruktúry, ktorá môže zabezpečiť serverové prostriedky podľa potreby (CPU, pamäť, pásmo, atď.), pre používateľov kdekoľvek a kedykoľvek. Vysoko výkonné paralelné počítanie ako odvetvie aplikovanej informatiky je v takejto technológii nevyhnutnosťou. Distribuované algoritmy pre bezdrôtové senzorové siete (WSN) budú druhou oblasťou, na ktorú sa sústreďí výskum v projektoch. Distribuované algoritmy pre WSN, ktoré budú výstupmi projektu budú predstavovať špičkové riešenia pre fúziu dát. Efektívne narábanie s dátami pomocou nich môže pomôcť začleniť tieto siete do Internetu vecí budúcnosti. Partnerské riešiteľské inštitúcie disponujú vysoko kvalitnou a vzájomne sa dopĺňajúcou bázou znalostí. Jedna v oblasti komunikačných sietí a jedna v oblasti aplikovanej informatiky.

Kľúčové slová:

Softvér, paralelizácia algoritmov, GPU, 4G, WSN

Ing. Ján Doboš

Faculty of Informatics, Pan-European University, Tematínska 10, 851 05 Bratislava, Slovakia, jan.dobos@paneurouni.com.

prof. Ing. Peter Farkaš, DrSc.

Faculty of Informatics, Pan-European University, Tematínska 10, 851 05 Bratislava, Slovakia, peter.farkas@paneurouni.com.

Ing. Tomáš Páleník, PhD.

Institute of Telecommunications, Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, Slovak University of Technology, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava, Slovakia, tomas.palenik@stuba.sk.

prof. Ing. Atilio Gameiro, PhD.

Department of Electronics and Telecommunications, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal, amg@det.ua.pt.

univ. prof. Dipl-Ing. Markus Rupp, PhD.

Institute of Telecommunications, Vienna University of Technology, Gusshausstrasse 24, Vienna, Austria, markus.rupp@nt.tuwien.ac.at.

```
S 2 0 5 0 SMOD
D 2 3 DMOD
R 3 1 20
VCONTROL 5 0 PULSE(-10 10 0 10N 10N 10MS 100N)
TRAN 1M 100MS 0 .1M UIC
PROBE
MODEL SMOD VSWITCH (RON = .001)
MODEL DMOD D
END
```



Česká společnost pro systémovou integraci

Odborná společnost založená v roce 1994. Sdružuje dodavatele informačních technologií a inženýrských služeb, organizace využívající informační technologie, konzultační firmy a specialisty z vysokých škol. Členskou základnu tvoří jednak kolektivní členové (firmy a státní instituce) a jednak fyzické osoby.

Společnost podporuje vzdělávací aktivity zaměřené především na řízení informatiky v soukromém i veřejném sektoru, na metody a nástroje tvorby a provozu informačních systémů a na systémovou integraci. Organizuje odborné semináře a konference k aktuálním otázkám rozvoje informačních systémů.

Je hlavním organizátorem tradičních inženýrských konferencí v ČR – především již řady ročníků konferencí Systémové integrace. Je odborným garantem resp. spoluorganizátorem řady prestižních akcí v oboru např. již několik let je spoluorganizátorem soutěže „IT projekt roku“ a soutěží Top programu, dále je odborným garantem ediční rady Management v informační společnosti nakladatelství GRADA Publishing. Vydává vlastní časopis Systémová integrace, a časopis Systems Integration, které vycházejí 4x ročně.

ČSSI má zastoupení prakticky ve všech regionech České republiky a řada významných odborných akcí probíhá pod záštitou těchto regionálních poboček. V rámci ČSSI pracují také odborné sekce a odborné skupiny: Centrum pro výzkum informačních systémů, odborná skupina legislativní a právní a odborná skupina označená zkratkou SSME (Service Science, Management, and Engineering). Více informací naleznete na www.cssi.cz.

Sekretariát České společnosti pro systémovou integraci

Katedra informačních technologií VŠE
Nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3

tel. 224 095 469, fax 224 095 426
hurkova@vse.cz



*Reviewers of international scientific journal
in the year of 2013*

*Recenzenti medzinárodného vedeckého časopisu
v roku 2013*

1. číslo

Ivan Brezina
Michal Grell
Jaroslav Kultán
Eva Mihaliková
Peter Schmidt
Ivan Brezina jr.
Zuzana Čičková
Juraj Pekár
Marian Reiff

2. číslo

Dušan Chorvát
Peter Drahoš
Andrej Ferko
Michal Ferko
Viera Joklová
Peter Kán
Peter Kubíni
Ján Lacko
Katarína Mészárosová
Daniela Onáčilová
Julius Parulek
Eugen Ružický
Frank Schindler
Elena Šikudová
Juraj Štefanovič
Ján Vlnka
Ján Žižka

3. číslo

Anna Čepelová
Viliam Vajda
Eva Mihaliková
Alena Andrejovská
Michal Grell
Marcela Taušová
Jaroslava Hečková
Alexandra Chapčáková
Mária Andrejčíková

4. číslo

Oleg N. Choporov
Jacob E. Lvovich
Vera N. Kostrova
Konstantin A. Razinkin

Instructions for authors

International scientific journal Information Technology Applications jointly issued by Faculty of Informatics of Paneuropean University and Civil association EDUCATION-SCIENCE-RESEARCH in Bratislava, offers space to publish:

- Scientific articles* in the range of 20 standard pages (there is possible to place up at the most 1800 characters including character spacing on the one page of A4 format)
- Reports* in the range of 5 standard pages
- Discussions* in the range of 2 standard pages
- Information* in the range of 1 standard page

The journal presents practical and theoretical knowledge about the use of information technology mainly in the field of economy, business, law, media, psychology, education, power engineering and public administration and next. It is written in Slovak, English, Russian and Czech language. The journal is published biannually. Contributions will be accepted only in electronic form in doc or docx format on vvv.esr@gmail.com in the form of **author's surname.doc (docx)**. Main requirement of accepting the contribution is its originality. Another Condition for publishing the contribution is the positive attitude of editorial board and two independent reviewers.

The contribution must be written in MS WORD, Times New Roman font, single spacing of the lines, A4 page format, 2.5 cm margins, not to number the pages according to the following structure:

Required part

1. Title of the contribution in English language: font size 16, bold, center alignment. *Omit line*
2. Name and surname of the author (or authors separated by hyphen): font size 14, italic, center alignment. *Omit line*
3. Abstract: font size 12, bold, left alignment. The text of the Abstract written in English on a new line, range of 250-300 words, font size 11, justified alignment: *scientific goal/methods, conclusions* according to <http://info.emeraldinsight.com/authors/guides/abstract.html>.
4. Key words: font size 12, bold, left alignment. Text written in English on a new line, font size 11, justified alignment, range of 3-5 key words (separated by comma). *Omit line*
5. ACM Computing Classification System: font size 12, bold, left alignment. To adduce the classification codes (font size 11, separated by comma) on the same line according to <http://www.acm.org/about/class/2012>. *Omit line*
6. Dividing the contribution to a clearly defined parts (Introduction, Conclusion) and to numbered chapters (1, 2, ...) and subchapters (1.1, 1.1.1, 1.1.2, ..., 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.2, ...): font size 12, bold, justified alignment. Introduction, Conclusion – bold, not to number; Chapters, Subchapters – to number, bold

Tables, graphs a pictures to put straight into the text and to mark by sequential number and description (font size 11, italic, left alignment) – Examples:

Table 1: title

Graph 1: title

Picture 1 : title

Below it to mention the source – Source: source name (font size 11, italic, left alignment)

Bibliographic references adduced in the text according to STN ISO 690 standard and international standars in a form (name of the author, year of issue)

Citations appear in the text, in direct citation is necessary to add the page number.

7. Literature: font size 12, bold, left alignment. Literature List alphabetized on new lines, font size 12, justified alignment, with all identification data according STN ISO 690 standard if it concerns book, chapter of *book*, *contribution from almanac*, *article from journal*, *internet documents* (<http://owl.english.purdue.edu/owl/resource/560/01>).
8. Author's address: font size 12, bold, left alignment, address placed on a new line, font size 12, left alignment seriatly according to *Name and surname of the author*, *degree*, *address of the institute*, *e-mail*.

Optional part

9. Title of the contribution in other language: font size 16, bold, center alignment. *Omit line*
10. Abstract: according to the point 3 (but written in other language).
11. Key words: according to the point 4 (but written in other language).