

AGRÁRINFORMATIKA FOLYÓIRAT

JOURNAL OF AGRICULTURAL INFORMATICS

2012.
Vol. 3, No. 1
ISSN 2061-862X

<http://journal.magisz.org>



M A G I S Z
www.magisz.org

TÁMOP 4.2.3-08/1-2009-0004

**„Innovatív információtechnológiák agrárgazdasági
kutatási, fejlesztési, alkalmazási eredmények
disszeminációja”**

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai
Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu



Agrárinformatika folyóirat

A tudományos folyóirat

Neve: Agrárinformatika/Agricultural Informatics

Nyelve: Magyar/Angol

Megjelenése: 2-4 szám évente

Kiadó: Magyar Agrárinformatikai Szövetség, H-4032 Debrecen, Böszörményi út. 138.

Magyarország

ISSN 2061-862X

Journal of Agricultural Informatics

Scientific Journal

Name: Agrárinformatika / Agricultural Informatics

Language: Hungarian / English

Issues: 2-4 per year

Publisher: Hungarian Association of Agricultural Informatics (HAAI), H-4032 Debrecen,
Böszörményi út. 138. Hungary

ISSN 2061-862X

Kuratórium

UDOVECZ, Gábor - Agrárgazdasági Kutató Intézet, Magyarország

GEMMA, Masahiko - Waseda University, Japán

HAVASS, Miklós - SZÁMALK, Magyarország

NÁBRÁDI, András - Debreceni Egyetem, Magyarország

RAJKAI, Kálmán László - MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézete

SCHIEFER, Gerhard - University of Bonn, Németország

ZAZUETA, Fedro - University of Florida, USA

Főszerkesztő

RAJKAI, Kálmán László - MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Magyarország

Szerkesztőbizottság

ALFÖLDI, István - Neumann János Számítógép-tudományi Társaság, Magyarország

CEBECI, Zeynel - Cukurova University, Törökország

CSUKÁS, Béla - Kaposvári Egyetem, Magyarország

FRITZ, Melanie - University of Bonn, Németország

GAÁL, Márta - Budapesti Corvinus Egyetem, Magyarország

GACEU, Liviu - Transilvania University Brasov, Románia

HAVLICEK, Zdenek - Life Science University, Csehország

HERDON, Miklós - Debreceni Egyetem, Magyarország

KAPRONCZAI, István - Agrárgazdasági Kutató Intézet, Magyarország

KÁRPÁTI, László - FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Magyarország

LACZKA, Éva - Központi Statisztikai Hivatal, Magyarország

NAGY, Elemérné - Szegedi Tudományegyetem, Magyarország

PITLIK, László - Szent István Egyetem, Magyarország

REMETEY-FÜLÖPP, Gábor - HUNAGI, Magyarország

RÓZSA, Tünde - Debreceni Egyetem, Magyarország

SZENTELEKI, Károly - Budapesti Corvinus Egyetem, Magyarország

SZILÁGYI, Róbert - Debreceni Egyetem, Magyarország

TOMOR, Tamás - Károly Róbert Főiskola, Magyarország

TZORTZIOS, Stergios - University of Thessaly, Görögország

VÖRÖS, Mihály László - Edutus Főiskola, Magyarország

Technikai szerkesztők

LENGYEL, Péter - Debreceni Egyetem, Magyarország

PANCSIRA, János - Debreceni Egyetem, Magyarország

Board of Advisors and Trustees

UDOVECZ, Gábor - Research Institute of Agricultural Economics, Hungary
GEMMA, Masahiko - Waseda University, Japan
HAVASS, Miklós - SZÁMALK, Hungary
NÁBRÁDI, András - University of Debrecen, Hungary
RAJKAI, Kálmán László – ISSAC, Centre for Agricultural Research, Hungary
SCHIEFER, Gerhard - University of Bonn, Germany
ZAZUETA, Fedro - University of Florida, USA

Editor in Chief

RAJKAI, Kálmán László - RISSAC, Hungary

Editorial Board

ALFÖLDI, István - John von Neumann Computer Society, Hungary
CEBECI, Zeynel – Cukurova University, Turkey
CSUKÁS, Béla - Kaposvár University, Hungary
FRITZ, Melanie - University of Bonn, Germany
GAÁL, Márta - Corvinus University of Budapest, Hungary
GACEU, Liviu - Faculty of Food and Tourism, Romania
HAVLICEK, Zdenek - Life Science University, Czech Republic
HERDON, Miklós - University of Debrecen, Hungary
KAPRONCZAI, István - Research Institute of Agricultural Economics, Hungary
KÁRPÁTI, László - Ministry of ARD, Institute for Rural Development, Training and Extension, Hungary
LACZKA, Éva - Hungarian Central Statistical Office, Hungary
NAGY, Eleménné - University of Szeged, Hungary
PITLIK, László - Szent István University, Hungary
REMETEY-FÜLÖPP, Gábor - HUNAGI, Hungary
RÓZSA, Tünde - University of Debrecen, Hungary
SZENTELEKI, Károly - Corvinus University of Budapest, Hungary
SZILÁGYI, Róbert - University of Debrecen, Hungary
TOMOR, Tamás - Károly Róbert College, Hungary
TZORTZIOS, Stergios - University of Thessaly, Greece
VÖRÖS, Mihály László - Edutus College, Hungary

Technical Editors

LENGYEL, Péter - University of Debrecen, Hungary
PANCSIRA, János - University of Debrecen, Hungary

ELŐSZÓ

Az információ-technológia napjainkban az élet minden területén megtalálható mindennapi eszköz. Igaz ez az agrárgazdaság szinte minden területén is, amelyet kiterjesztett és felgyorsított Magyarországon az agrárgazdaság egészére kiterjedő, Európai Unió agrárinformációs rendszerek bevezetése. A Magyar Agrárinformatikai Szövetség (MAGISZ) az agrár-felsőoktatásban az informatikai képzések támogatója, az Agrárinformatikai Nyári Egyetemek, valamint szakmai konferenciák, rendezvények szervezője. Széleskörű kapcsolatot tart a hazai és külföldi társszervezetekkel, intézményekkel. A MAGISZ tagsága figyelemmel kíséri az Európai Agrárinformatikai Szövetség (EFITA) tevékenységét és részt vesz annak konferenciáin. Az agrárinformatika világszervezete (INFITA – International Network for Information Technology in Agriculture) 2002-ben határozta el a „Journal of Information Technology in Agriculture” folyóirat indítását. Az Agrárinformatika folyóirat létrehozása a MAGISZ 2009-ben megkezdett TÁMOP programjában nyert támogatást.

Az agrárinformatika nemcsak az ágazatirányítás rendszereinek fejlesztését, hanem a termelők természeti, szervezési, piaci információinak szerzését és közlését szolgálja. A vidékfejlesztéshez kapcsolódó informatikai kutatásokat és fejlesztéseket Brüsszel is támogatja.

A technológiák hálózatára alapozott és az együttműködésre épülő üzleti rendszer többek között az élelmiszeriparban biztosít korszerű termelést és ellátást. A szektor szintű megközelítés, a feldolgozott mezőgazdasági termék nyomon követhetősége egyaránt a korszerű információs technika alkalmazását teszi szükségessé mind a belföldi, mind a nemzetközi piaci szereplők részéről.

Az Agrárinformatika magyar és angol nyelvű folyóirat az agrárinformatika terén elért kutatási, fejlesztési és alkalmazási eredmények széles körben való megismertetését szolgálja. Fórumot kíván továbbá nyújtani az agrárinformatika témakörében készített doktori (PhD) értekezések eredményeinek. Az információtechnológia lehetőségei azonban folyamatosan bővülnek, a lehetőségek egyre összetettebbekké válnak, naprakész ismeretük és használatuk ezért komoly versenyelőnyt jelenthet.

Ez a néhány indok már elégséges a folyóirat létrehozásának bemutatására. Az Agrárinformatika folyóirat az informatikai tájékozottság növelését, az Internet-használat előnyeit kívánja megismertetni az olvasókkal, illetve fórumot teremt azok alkalmazásának és továbbfejlesztésének a bemutatására.

A folyóirat szerkesztő bizottsága a felsőoktatási intézmények informatikával foglalkozó szakembereiből, közgazdászokból és agrárkutató intézetek munkatársaiból tevődik össze. A szerkesztőbizottság tagjai egyelőre csupán remélni tudják, hogy az induló elektronikus folyóiratban való publikálásra igény és közleményei iránt érdeklődés mutatkozik.

Dr. Rajkai Kálmán
a Szerkesztőbizottság elnöke

PREFACE

Information technology is an everyday means that is found in all walks of life today. This is also true for almost all areas of agricultural management, which in Hungary has been extended and accelerated by the introduction of EU agro-informatic's systems. The Hungarian Association for Agricultural Informatics (HAAI) as a supporter of education in information science, the organiser of University Summer Courses in Informatics and a contact agent for fellow organisations both at home and abroad. It also keeps track of the activities of the European Association for Agricultural Informatics (EFITA) and takes part in its conferences. The world-wide organisation of agricultural informatics (INFITA – International Network for Information Technology in Agriculture) decided on launching a journal entitled „Journal of Information Technology in Agriculture” in 2002. The Journal of Agricultural Informatics has been established in 2009 by the HAAI.

Agricultural informatics serves not only the development of the management systems of the industry but also obtaining and publicising information on production, organisation and the market for the producer. The Commission in Brussels support rural development-related research and developments in informatics.

Technologies into network based business systems built on co-operation will ensure up-to-date production and supply in food-industry. The sector-level approach and the traceability of processed agricultural products both require the application of up-to-date information technology by actors of domestic and international markets alike.

This journal serves the publication as well as familiarization the results and findings of research, development and application in the field of agricultural informatics to a wide public. It also wishes to provide a forum to the results of the doctoral (Ph.D) theses prepared in the field of agricultural informatics. Opportunities for information technology are forever increasing, they are also becoming more and more complex and their up-to-date knowledge and utilisation mean a serious competitive advantage.

These are some of the most important reasons for bringing this journal to life. The journal “Agricultural Informatics” wishes to enhance knowledge in the field of informatics, to familiarise its readers with the advantages of using the Internet and also to set up a forum for the introduction of their application and improvement.

The editorial board of the journal consists of professionals engaged in dealing with informatics in higher education, economists and staff from agricultural research institutions, who can only hope that there will be a demand for submitting contributions to this journal and at the same time there will also be interest shown toward its publications.

Dr. Kálmán Rajkai
Chair of the Editorial Board

Tartalom/Content

<i>Anett Sörös, Károly Pető, Margit Csipkés</i> <i>Examining life quality in Hajdúszoboszló Tourist Area, with a special focus on health conditions.....</i>	<i>1</i>
<i>Róbert Szilágyi</i> <i>New information and communication technologies in agriculture - factors, drivers and application possibilities.....</i>	<i>10</i>
<i>Marianna Zichar</i> <i>Geovisualization based upon KML.....</i>	<i>19</i>
<i>Abdul Rahaman, Abdullahi Alanamu, Asaju La'aro Bolaji, Arigbede Moses Olasupo, Oladele Felix Ayotunde</i> <i>An improved version of Leasys: an intelligent plant identification system.....</i>	<i>27</i>
<i>Andreopoulou Zacharoula, Koliouka Christiana, Tsekouropoulos Georgios</i> <i>Strategic planning and decision support in small-medium wood enterprises using database technology.....</i>	<i>36</i>
<i>Bakacsi Zsófia, Pásztor László, Szabó József, Kuti László, Laborczi Annamária</i> <i>3D textúra adatbázis létrehozása indikátor-krigeléssel, talajtani és agrogeológiai adatbázisok egységesítésével</i> <i>Compilation of 3D soil texture dataset applying indicator kriging method, integrating soil- and agrogeological databases.....</i>	<i>46</i>
<i>Radványi Tibor, Kusper Gábor</i> <i>Az EgerFood élelmiszerbiztonsági nyomkövető rendszer informatikai megoldásai</i> <i>IT solutions of EgerFood food safety tracking system.....</i>	<i>52</i>
<i>Herdon Miklós, Rózsa Tünde, Szilágyi Róbert, Lengyel Péter</i> <i>Agrárinformatikai kutatási-fejlesztési eredmények disszeminációja</i> <i>Dissemination of research and development results on agricultural informatics.....</i>	<i>65</i>
<i>Péntek Ádám, Botos Szilvia, Cseh András</i> <i>Infokommunikációs technológiák használata Magyarország Észak-Alföldi régiójának agrár kis- és középvállalkozásaiban</i> <i>Usage of info-communication technologies at agricultural SME's in the Hungarian North-Plain region.....</i>	<i>79</i>
<i>Tankovics András</i> <i>Családi gazdaságok termék nyomon követése a Közvetlen Számítógépi Leképezés módszerével</i> <i>Tracing of family farm products with Direct Computer Mapping method.....</i>	<i>87</i>

Examining life quality in Hajdúszoboszló Tourist Area, with a special focus on health conditions

Anett Sörös¹, Károly Pető², Margit Csipkés³

INFO

Received 22 Jan. 2012

Accepted 23 March. 2012

Available on-line 15 Jun. 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

health condition, willingness to do sports, quality of life.

ABSTRACT

The present study discusses the partial results of a more comprehensive research and its front line goal is to identify the factors which affect the quality of life. It also attempts to explore the interrelationship of health tourism and the quality of life. Our study merely focuses on the analysis and the introduction of factors that determine health condition.

Good health in itself is not enough, qualitative life requires physical-psychological well-being as well. Years lost from lives due to poor health and early death result not only in human but economic losses as well; so it is highly recommended to dedicate time, money and energy to its investigation.

1. Introduction

Nowadays people are increasingly conscious about their physical conditions and have realized that both in their professional and private lives outer appearance and sufficient health are instrumental for their welfare. Besides fitness, health conservation, health diet, personal care and beauty treatment often come in the limelight and fitness has developed into a way of life. These days not only women, but also men do sports regularly and they place a high priority on the preservation of their health. Various companies and firms have also realized that the preservation of the physical and mental health of their staff is indispensable in fierce market competition, so they also need to support these efforts. On the other hand, the health of our population is in a much worse condition than indicated by the actual economic situation of the country.

The mortality rate of younger age groups has been growing for years, the number of premature deaths is extremely high, and the mortality of middle-aged men has become outstanding on a world scale. All these suggest that this significant element of the quality of life should remain at the forefront of research.

2. Material and method

Our research process used methods of both primary and secondary data collection. Secondary research processed national and international professional literature and data provided by the Central Statistical Office.

Primary research included filling in 805 questionnaires in Hajdúszoboszló. The sample included only local residents, as our main objective was to explore the factors influencing the quality of their lives.

The questionnaires were evaluated by the Statistical Package for Social Science (SPSS) program.

1 Anett Sörös

University of Debrecen, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138., Hungary e-mail: soresanett@agr.unideb.hu

2 Károly Pető

University of Debrecen, e-mail: peto@agr.unideb.hu

3 Margit Csipkés

University of Debrecen, e-mail: csipkesm@agr.unideb.hu

3. Result and discussion

3.1. About the quality of life

On one hand, tourism boosting regional competitiveness becomes a driving force to improve the quality of life in the given locality by meeting visitors' demands (the establishment of service industries) and on the other hand by improving the living conditions of local population (creation of a liveable settlement) (Dobos and Jeffres, 1993; Jurowski and Brown, 2001). It is well-known that Hungarian population addresses considerable challenges in terms of physical and mental health (Kopp and Pikó, 2006) and the active use of health tourism supply may favourably influence certain determinant factors of their life quality. For this reason, we have selected Hajdúszoboszló for our research area. Already from the 70s, research activities were carried out in the Workshop of Sociology of Values, Institute of Sociology, Hungarian Academy of Sciences (Hankiss et al., 1980, 1981, 1982; Hankiss and Manchin, 1976, 1977). This has not changed in the course of time, as sociologists are keen to identify issues related to the quality of life and subjective life quality (Lengyel and Hegedűs, 2002; Lengyel and Janky, 2002; Utasi, 2000, 2002; Skrabszki and Kopp, 1999).

Most research investigates the subjective quality of life in its narrowest sense, in which "besides the subjective estimation of respondents' individual or social situation, they also qualify this situation, whether on the level of conscious decisions or on emotional grounds" (Hegedűs, 2001, 2002). However, even within this narrowest sense, definitions feature high diversity (definitions of the subjective quality of life are summarized by Berger and Schmidt 2000; Diener et al., 2000; Diener et al., 1997).

Inglehart and Klingemann claim that a significant element for the judgement of the quality of life is whether a specific country looks back on communist past or on democratic establishment with old traditions. In former socialist countries the judgement of individual welfare is not only more pessimistic than in traditional democracies, but it is often bleaker than in countries where communism still prevails. The reason by Veenhoven (1997) is that a more equal distribution of happiness is rather characteristic of countries, where the differences in incomes are lower and where social stability is high. Lengyel and Hegedűs (2002) state that the economic crisis resulting in political transformations have influenced subjective well-being in post-socialist countries negatively in itself. This is further deteriorated by the lack of immediate or at least faster fulfilment of change-related expectations and concomitant, growing uncertainty of existence (Inglehart and Klingemann 2000).

The basis of present day research on the quality of life dates back to Aristotle, as we can find the tendency of so-called positive psychology in the background of the psychological examination of the quality of life, which is built on Aristotle's' definition of happiness. It says that the quality of life equals with happiness. Accordingly, Aristotle lists three levels of happiness. The first one is pleasure, the level of hedonistic enjoyment of life. Happiness and joy play a significant part in the development and maintenance of favourable quality of life and a positive view of life; however, this state of mind should not be fully identified with happiness and well-being. As to this psychological approach the second level for the quality of life is "involvement", the state of commitment, when the individual finds satisfaction in performing a task or fulfilling an objective. This holistic experience that people feel when they act with total involvement during the performance of various joyful tasks is called "flow" (Csíkszentmihályi, 1998).

3.1.1. Types of quality of life, health condition

As the quality of life includes both objective and subjective elements, the former is measured by indicators of objective welfare and the latter by questions addressing satisfaction (Fekete, 2006). To this end, research on the quality of life mostly uses two concepts of the quality of life: objective and subjective. According to Diener's definition "subjective quality of life is how people evaluate their own lives including happiness, satisfaction with life, pleasant feelings and the relative lack of unpleasant states and feelings (Diener et al., 1997). Within the (continuously expanding and expandable) group of subjective social indicators we can distinguish three large sub-groups:

- The first sub-group includes all the indicators based on personal opinion which may measure social welfare indirectly, but they do not explicitly focus on it. They include e.g. subjective social status, preferred ways of spending taxes etc.
- The second, narrower sub-group lists those indicators which specifically include “welfare perceptions” of individuals, i.e. they are based on the direct – conscious or emotional - judgement of respondents about personal or social welfare. The indicators listed here are the following: the estimated economic situation and development of the country, the evaluation of one’s personal income, expectations related to the economic situation of the country and one’s personal financial situation or the estimated rate of realizing justness, etc. Questions addressing feelings in relation to welfare should also be included here, e.g. rate of fears of various crimes.
- Finally, subjective indicators include a third, somewhat special sub-group in which respondents, besides subjectively judging their personal or social situations, also qualify this situation on the level of conscious decision bringing or on emotional grounds. This group typically includes questions about respondents’ feelings of satisfaction and happiness.

In the research of the quality of life and living conditions, objective indicators primarily refer to income conditions, labour-market status, endowment with consumer goods and other similar material indicators, or more generally, e.g. in international comparative terms, mainly to indices converted principally from national economic indicators (Utasi, 2000).

Research findings on subjective quality of life confirm that subjective quality of life depends not only on individual physical or mental health, demographic or economic situation, but it has a further “social” determinant: it depends on the quality of personal relationships as well (e.g. Leon et al., 2001; Fisher, 2000–2002; Inglehart and Klingemann 2000; Albrecht and Devlieger 1999; Bosworth and Schaie 1997; Cameron et al. 1973).

Since the 70s, morbidity research on deteriorating health condition in Hungary has focused on the evaluation of risk factors influencing health and on lifestyle surveys (Klinger 1987; Losoncz 1986, 1989), and thirdly, on the introduction of mental health (Kopp et al., 1999, 2000).

The territorial distribution of health, state of health, illness and mortality should be best described by the concept of inequality. Not only in Hungary, but also in developed countries significant inequalities are detected in terms of health, illness and mortality. Since the early 80s “health inequalities” in state of health and in health care systems have become increasingly significant social problems and research topics. Great Britain, the front runner of this research published the so-called Black report, listing the facts and issues which have sparked continually intensifying research activities (Black et al., 1985).

3.2. The studied resort

Hajdúszoboszló town is situated from about 21 km from Debrecen in the middle of Hajdú-Bihar County in the Eastern part of Hungary. The town features outstanding transport-geographic conditions: motorway M35 completed at the end of 2006 joins main road 4. at the administrative boundary of Ebes and Debrecen, significantly improving the accessibility of Hajdúszoboszló. Moreover, the town is situated halfway between Derecske and Balmazújváros, two other towns of regional significance. It is directly connected to all the three settlements in the small region by highways, and its catchment area partially covers the small area of Püspökladány through Kaba and Nádudvar.

Key issues for inhabitants in the town and for local hospitality employees are the following: as a result of development and growth

- how will Hajdúszoboszló be able to preserve and renew its natural, social, cultural and economic resources;
- what pace of development is acceptable for the town without disadvantageous changes;

- what are the potential avenues of further development, what investments, infrastructural developments are required;
- how can visitors and local inhabitants respect each other's customs and traditions.

For more than 70 years Hajdúszoboszló has been called “the Mecca of rheumatic patients” and the “paradise of beachgoers” by Hungarian and foreign guests who seek remedy for their diseases. Since 1925 – following the outburst of the thermal spring of 73°C, it has seen tremendous development. The town has become not only one of the touristic destinations of “Hajdú Golden Triangle” (Debrecen–Hajdúszoboszló–Hortobágy) but after Hévíz, Lake Balaton and Budapest, the fourth most popular health and holiday resort. This is a fact which evidently influences the health condition of local residents.



Figure 1. Figure Caption

Source: www.hajduszoboszló.hu

The chemical composition of medicinal water in Hajdúszoboszló lends itself to healing several diseases. Over the past 70 years patients suffering from complaints of the locomotor system found treatments here. The medicinal water of Hajdúszoboszló is highly suitable for healing chronic disorders of the locomotor system, rheumatic pain, surgical, neural, medical and dermatological conditions, and the follow-up treatment of stroke, orthopaedic operations, paralysis, chronic neuralgia, chancre on lower extremities, gynaecological inflammations, infertility, muscle and bone injuries. In addition to hydrotherapy, the healing power of the water is further enhanced by mud-packs, medical massage, underwater jet massage treatment, therapeutic gymnastics and weight bath treatments.

The water of medicinal springs is also excellent not only for water cures, but for drinking cures as well. It heals gastric ulcer, catarrh, liver and gall-bladder inflammations.

Evaluation of findings

The present article primarily focuses on health and its determinants. It is widely known these days that Hungarian people's life expectancy is much shorter and the quality of their health is much lower

than it is expected regarding the level of economic-social conditions. Rapid social transformations and insecurity about life prospects have incited social tension and mounted burdens on certain population layers exceeding their capacity, which left people sick with various diseases and deviant lifestyle problems. Responsibility also rests with individual attitude and lifestyle. Data by the Central Statistical Office reveal that life expectancy for average Hungarian women is 77 years, whereas it is almost ten years' shorter for men who typically die at the age of 68. According to Hungarostudy 2008 data every third Hungarian man and every sixth woman do not live to see their 65. birthdays. Unfortunately women die 6 years earlier and men 8 years earlier than EU average. The few who live to be 80 are usually unable to live self-reliantly and even personal hygiene is problematic for them.

The vast majority of problems are caused by the lack of physical activity or its gradual decrease. Almost 70% of Hungarians fail to do sports as they prefer other free time activities.

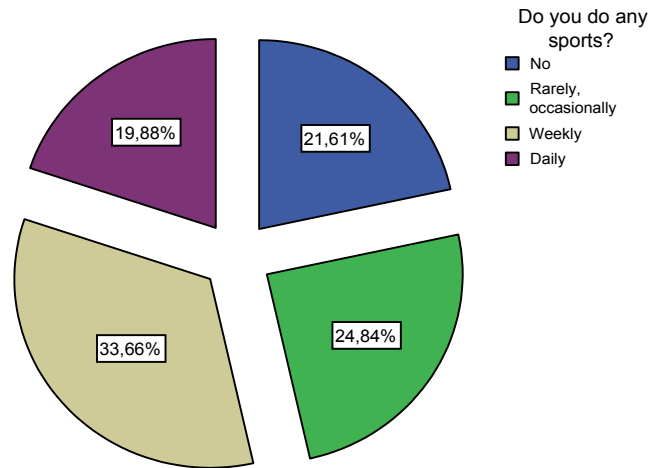


Figure 2. Sporting activity in Hajdúszoboszló

Source: Authors' own research

Figure 2. demonstrates sporting activity in Hajdúszoboszló. 20% of respondents do sports on a daily basis, whereas 34% weekly. This is excellent as compared to Hungarian average values (as mentioned above, 70% are not engaged in sports). Survey findings also disclose (Table 1.) that the lowest amount of physical activity is performed by the age group above 61 years (19% exercise on a daily basis), which boosts the development and the aggravation of old age diseases. Nevertheless, the age group under 20 cannot take pride in much better results, as merely 30% of young people pursue sport daily. The daily amount of exercises should be 20 minutes to maintain the health of body functions.

Table 1. Sporting activity by age groups

		How old are you?				%
		Under 20 years	21-40 years	41-60 years	Above 61 years	
Do you do any sports?	No	8,2	19,5	21,0	35,0	
	Rarely, occasionally	17,2	28,7	26,2	23,5	
	Weekly	44,0	35,9	34,2	22,4	
	Daily	30,6	15,9	18,6	19,1	
Total		100	100	100	100	

Source: Authors' own research

Table 2. represents willingness to do exercises by sex. Unfortunately women move less, as merely 50% of female respondents pursue physical activities daily or weekly. This is not surprising, as much

higher burdens are imposed on women than on men. They need to juggle household chores and child care, therefore sport often falls in the background.

Table 2. Sports by sex

		What is your sex?	
		Man	Woman
Do you do any sports?	No	20	23,42
	Rarely, occasionally	24,94	24,74
	Weekly	32,24	35,26
	Daily	22,82	16,58
Total		100	100

Source: Authors' own research

Unfortunately, in international comparative terms the rate of physically active Hungarian adolescents is very low, we are at the end of the list in each studied age group.

Figure 3-4. shows the significant role of sports in our health. 25% of respondents fall ill out of those who are not engaged in sports activities.

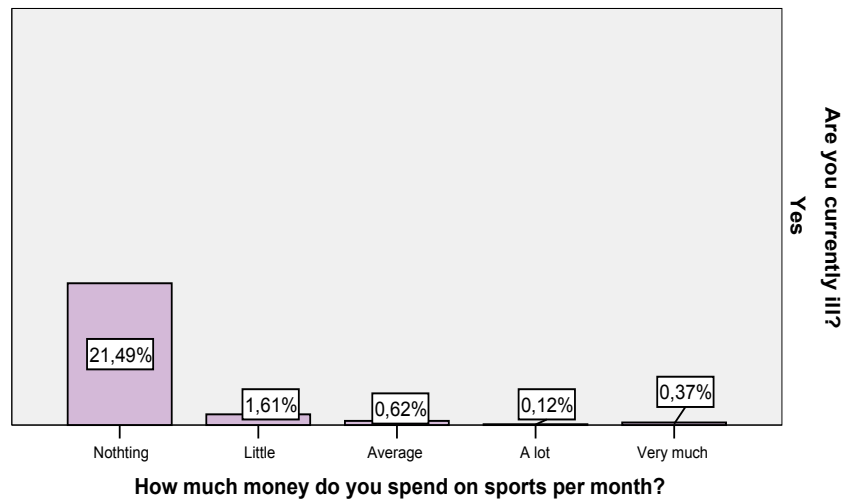


Figure 3. Relation of diseases and sports

Source: Authors' own research

Increasing posture problems, lack of exercise and obesity are due to general shifts in lifestyle: adults and children move less, sit much longer in front of the television, videos and computers. As regards dietary habits, the number of munchie eaters (consumption of sweets and refreshments) and fast food restaurant goers is surging.

Self-reporting on health and general condition (attitude towards life) is a widely used, excellent method for health state description. Relation between self report on state of health and willingness to do sports is demonstrated on Figure 4. Red columns show that those who do sports daily or weekly regard their state of health good or excellent. It indicates that physical exercise exerts positive influences on both physical and mental well-being.

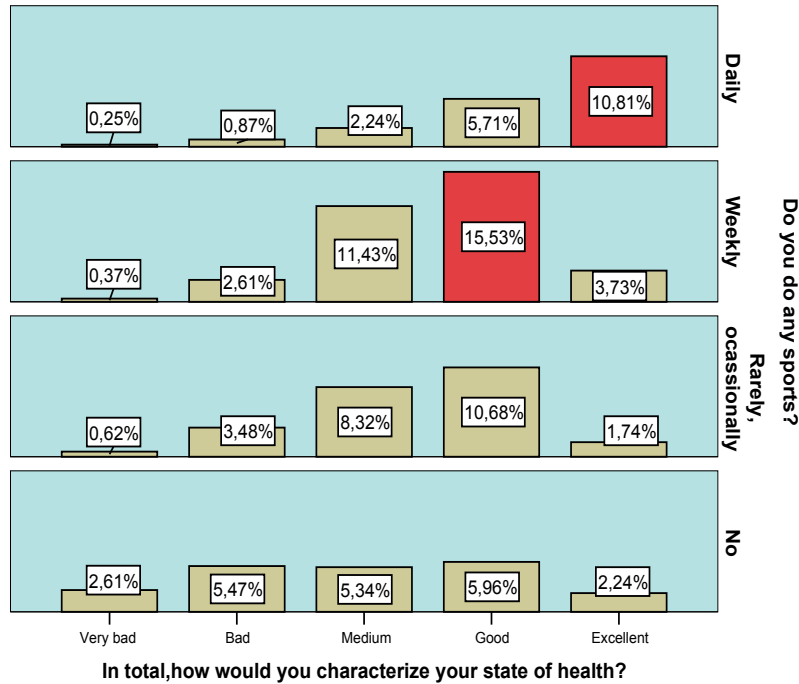


Figure 4. Relation of diseases and sports

Source: Authors’ own research

Naturally, willingness to do sports is highly determined by monthly income (Table 3.) Some types of sporting activities do not require high investments (e.g. walking), but the truth is that long-term sporting and healthy life, even if they pay off, do have costs.

The same holds true for our health condition. This explains the fact that the higher the average per capita income, the better respondents find their health. 80% of those who earn above the average 100.000HUF per month regarded their health good (40%) or excellent (40%).

Table 3. Relation of monthly average per capita income and health condition

		How much is the average per capita income in your household?			%
		Below 50 000 HUF	50-100 000 HUF	Above 100 000 HUF	
In total, how would you characterize your state of health?	Very bad	4,6	4,5	1,6	
	Bad	16,9	12,9	6,8	
	Medium	34,4	31,6	10,9	
	Good	26,7	42,1	40,1	
	Excellent	17,4	8,9	40,6	
Total		100	100	100	

Source: Authors’ own research

4. Conclusions and recommendations

To what extent we are healthy and how much we care about our health depend on several factors. Available data suggest that several subject matters should be investigated, such as the relation of body weight and height, frequency and types of health problems, visits to doctors, costs of medicines and sporting activities.

Lower than 50% of young people do sports. As years go by, willingness to do sports decreases. However, it is positive that one-third of people aged 45-60 do some kind of physical activity.

Furthermore, it has been revealed that merely 50% of female respondents do exercises on a daily or weekly basis. This is not surprising, as much higher burdens are imposed on women than on men. They need to juggle household chores and child care and sport often falls in the background.

Survey findings have disclosed that those who do sports daily or weekly regard their state of health good or excellent. It indicates that physical exercise exerts positive influences on both physical and mental well-being.

Our findings also indicate that sports activities and physical exercises are in direct proportion to incomes and qualifications: higher incomes incite higher willingness to do sports. As mentioned earlier, those who pursue a higher rate of sports activities have stronger control over their lives, i.e. fitness and conscious health care are more essential for them.

Finally, in spite of these (sad statistical data) Hungarian population is more optimistic about their health as indicated by in-depth analysis.

References

Albrecht G. L., Devlieger P.J. 1999. The disability paradox: high quality of life against all odds. *Social Science and Medicine*. 1999. 48 (8): 977–988.

Arisztotelész 1997. *Nikomakhoszi etika*. Európa Kiadó. Budapest

Berger-Schmidt N. 2000. Conceptual Framework and Structure of a European System of Social Indicators. http://www.social-science-thesis.de/en/social_monitoring/social_indicators/EU_reporting/pdf_files/paper9.pdf

Black D., Morris J. N., Smith C., Townsend, P. 1985. *Inequalities in health*. The Black Report. Penguin Books, Hammondsworth, Middlesex, England

Bosworth H.B., Schaie K.W. 1997. The relationship of Social Environment, Social Networks, and Health Outcomes in The Seattle Longitudinal Study: Two Analytical Approaches. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 52B(5): 197–205

Cameron P., Titus, D.G. Kostin J., Kostin M. 1973. The life satisfaction of nonnormal persons. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 41(2): 207–214.

Csikszentmihályi M. 1998. *És addig éltek, amíg meg nem haltak: a mindennapok minősége*. Kulturtrade, Budapest. Idézi: Gábor Michalkó–Kornélia Kiss–Balázs Kovács–Judit Sulyok, 2009

Diener E., Biswas-Diener R. 2000. New Directions in Subjective Well-Being Research: The Cutting Edge. <http://s.psych.uiuc.edu/~ediener/hottopic/paper1.html>.

Diener E., Suh E., Oishi S. 1997. Recent Findings on Subjective Well-Being. <http://s.psych.uiuc.edu/~ediener/hottopic/paper1.html>.

Dobos J., Jeffres L. 1993. Perceptions of leisure opportunities and the quality of life in a metropolitan area. *Journal of Leisure Research*. 25. (2.) pp. 203–217.

Fekete Zs. 2006. *Életminőség. Koncepciók, definíciók, kutatási irányok*. – In: Utasi Á. (szerk.): *A szubjektív életminőség forrásai: biztonság és kapcsolatok*. – MTA Politikai Tudományok Intézete, Budapest, pp. 277–309.

Fisher M., Butt J., Moriarty J. 2000–2002. *Quality of Life and Social Support Among Older People from Different Ethnic Group*. Research Plan. Growing Older. The ESRC Research Programme on Extending Quality of Life.

Hankiss E., Manchin R., Füstös L. 1980. *The role of values and value deficiencies in Primary Health Care Recording Systems*. Budapest: Művelődéskutató Intézet.

Hankiss, E. Manchin R. 1976. Szempontok az élet „minőségének” szociológiai vizsgálatához. *Valóság*, 1: 20–34.

Hankiss E., Manchin R. 1977. *Quality of Life Models: The Hungarian Experience*. Indicators of Environmental Quality and Quality of Life, Paris: UNESCO.

Hankiss E., Manchin R., Füstös L., Szokolczai Á. 1981. *Continuity and Discontinuity: Value Change in the US and in Hungary*. Budapest.

- Hankiss E., Manchin R., Füstös L., Szakolczai Á. 1982. Kényszerpályán? A magyar társadalom értékrendszerének alakulása 1930 és 1980 között. 1–2. kötet. Budapest: MTA Szociológia Kutatóintézete, Értékszociológiai és Alkalmazott Társadalomtudományi Elemzések Műhelye.
- Hegedűs R. 2001. Szubjektív társadalmi indikátorok – szelektív áttekintés a téma irodalmából. Szociológia Szemle, 2: 58–71.
- Hegedűs R. 2002. Szubjektív társadalmi indikátorok – szelektív áttekintés a téma irodalmából. In Lengyel György (szerk.): Indikátorok és elemzések. Műhelytanulmányok a társadalmi jelzőszámok témaköréből. Budapest: BKÁE.
- Inglehart R., Klingemann H-D. 2000. Genes, culture, democracy and happiness. In Diener, E.–Suh, E. (eds.): Subjective well-being across cultures. Cambridge, MA: MIT Press. <http://wvs.isr.umich.edu/papers/genecult.pdf>
- Jurowski C., Brown D. 2001. A comparison of the views of involved versus noninvolved citizens on quality of life and tourism development issues. Journal of Hospitality & Tourism Research. 25. (4.) pp. 355–370.
- Kahneman D. 2002. A Day in the Lives of 1,000 Working Women in Texas. Paper presented at the First International Positive Psychology Summit. Gallup Building, Washington DC. October 3-6. 2002. <http://www.gallup.hu/pps/kahneman.htm>
- Klinger A. 1987. A halandóság társadalmi foglalkozási különbségei Magyarországon. Demográfia 1987. 240-272. o.
- Kopp M., Pikó B. 2006. Az egészséggel kapcsolatos életminőség pszichológiai, szociológiai és kulturális dimenziói. – In Kopp M.–Kovács M. (szerk.): A magyar népesség életminősége az ezredfordulón. Semmelweis Kiadó, Budapest. pp. 10–19.
- Kopp M., Skrabski Á., Szedmák S. 1999. A testi és a lelki egészség összefüggései országos reprezentatív felmérések alapján. Demográfia 1999/1-2. 88. o.
- Kopp M., Skrabski Á. 2000. Pszichoszociális tényezők és egészségi állapot. Demográfia 2000/2-3. 252-277. o.
- Lengyel Gy., Hegedűs R. 2002. A szubjektív jólét objektív tényezői nemzetközi összehasonlításban. In Lengyel György (szerk.): Indikátorok és elemzések. Műhelytanulmányok a társadalmi jelzőszámok témaköréből. Budapest: BKÁE.
- Lengyel Gy., Janky Béla 2002. A szubjektív jólét társadalmi feltételei. In Lengyel György (szerk.): Indikátorok és elemzések. Műhelytanulmányok a társadalmi jelzőszámok témaköréből. Budapest: BKÁE.
- Leon M., Gold D., Glass A., Kaplan L., George L. 2001. Disability as a Function of Social Networks and Support in Elderly African Americans and Whites: The Duke EPESE 1986–1992. J. Gerontol. B. Psychol. Sci. Soc. Sci., 56: S179–S190.
- Losonczy Á. 1986. A kiszolgáltatottság anatómiája az egészségügyben. Magvető Kiadó, Budapest
- Losonczy Á. 1989. Ártó-védő társadalom. Ahogy a társadalom betegít és gyógyít... Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- Skrabszki, Á., Kopp, M. 1999. Társadalmi beállítottság, társadalmi tőke. Századvég, 12: 128–146
- Utasi Á. 2002. A társadalmi integráció és szolidaritás alapjai: a bizalmas kapcsolatok. Századvég., 2, <http://www.szazadveg.hu/kiado/szv/archivum/24/utasi.html>.
- Utasi Á. 2000. A társadalmi szolidaritás és integráció. Fogalmi értelmezés, kategóriák és jelzőszámok. Budapest: KSH.
- Veenhoven R. 1997. The utility of happiness. <http://www.eur.nl/fsw/personeel/soc/veenhoven/index2.htm>

New information and communication technologies in agriculture - factors, drivers and application possibilities

Róbert Szilágyi¹

INFO

Received 10 May, 2011

Accepted 22 May, 2011

Available on-line 15 Jun, 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

ICT, mobile devices,
application, ICT drivers,
agriculture

ABSTRACT

The new ICT technologies are not only fast developed but, in addition, are giving birth to newer systems and tools. The Internet network have become essential communication tools in business processes recently. Using the Internet by means of mobile appliances increases the possibilities. The agriculture has some speciality in information technology. The ICT adoption in the agriculture and main drivers has been examined. For the successful application the key lessons have to understand. To get a draft overview of Hungarian position there is part about it. In this part there are data about household communication devices the individuals ICT usage by age. The region differences in information technologies can be seen also. The final part of the paper there are some technology and application examples. The new devices like tablets and new services like Cloud Computing have great potential in agriculture. Cloud Computing provides better resource management and effective cost control. However, the business assessment of these technologies must not be done only on the basis of the technology and taken out of its environment randomly since the whole area is very complex.

1. Introduction

The development of information technology has had a considerable influence on the agriculture of highly industrialised nations as well. There have emerged a number of new industry-specific technologies and applications over the past few years, including the ever-widening agricultural application of mobile communications devices and technologies. Further considerable improvement is expected in the use of the PDA (Personal Digital Assistant), the personal digital assistant and mobile computers (Handheld Computers) recently "renamed" Tablets as well as other mobile devices. Providing high broadband and mobile Internet access for every individual, especially for those living in rural areas (e-Rural), is among the first priorities of the European Union's research and development programme for Information Society Technologies (IST). According to research-developmental and application trends, as well as forecasts and expectations, these technologies and services are to become widely applied tools in enhancing business innovations and supporting business management. The focus of this research was those Internet applications based on mobile devices and the assessment of their effects on agriculture. Due to the fact that the development of applications and user applications require wide-ranging condition and effect systems, the investigation of several condition and effect mechanisms and research tasks were carried out.

1.1. The aim of the research

The subject of this paper to answer what is the up to date ICT drivers and condition in the field of agriculture. The other subject is to draft the possible social and "digital gap" condition in the agriculture. In this paper, the ICT is taken as a possible management support tool, and I am looking for the answer of what factors and drivers are important in the agriculture. The following issues are examined here:

- what are the drivers of ICT in agriculture,
- what are the key lessons related to ICT in agriculture,
- what is the possible ICT condition (devices, services) in Hungary,

¹ Róbert Szilágyi
University of Debrecen
szilagyr@agr.unideb.hu

- what trends can be observed in the mobile devices.

The aim of this research is as the ICT means a management support in the agriculture, and the new ICT solutions can be observed in the agriculture.

1.2. The research method

The examination of the subject is interdisciplinary. It has social and scientific references, so a complex approach was needed. The main research method was the analytical way, several analytical methods and approaches were selected. The data collection was relied on the available Hungarian related reports from the Hungarian Central Statistical Office, and the international data from Statistical Office of the European Communities, and the OECD. I am managed to process the ICT market reports and the international scientific works.

2. Background

2.1. ICT adoption in the agriculture

The information and communication technologies (ICTs) in the extension services and rural development projects takes an important role. The ICT usable for long term (for example electronic education for rural areas) and as well as short term (for example local market price and weather information) cases. The ICT can be used for help to collect and share the existing human capital. The usage of mobile phones can improve the private and the public information share. The mobile technology can provide better agricultural information services at lower cost and higher quality. (Dethier and Effenberger, 2012) The introduction of mobile phones has increased the efficiency of local markets in Niger, reduced the price 10-16 %. (Aker, 2010).

The properly implemented extension and other services can deliver the requested information for a farmers and helps them to adopt a new technology profitably. The possibility to access new market, and the weather information is also important for producers. For example in India soy farmers used an Internet kiosk for agricultural price information and as a market channel, the cultivated area increased and resulted higher returns. (Goyal, 2010)

2.2. Drivers of ICT in agriculture

Actually there are five main drivers of the use of ICT in agriculture (World Bank, 2011):

- **Low-cost and pervasive connectivity** The Internet and the mobile coverage increased which resulted decreased costs and increased competition.
- **Adaptable and more affordable tools** The adaptable and more affordable technologies and devices has also increased the ICT's relevance to smallholder agriculture. Innovation has reduced the price of phones, laptops, scientific instruments, and software. Mobile applications are also becoming more useable for isolated communities (and of course the whole community). The existing technology (for example SMS) can provide mobile banking, market price alert, extended transaction possibilities (for example selling). The previously highly costed geospatial information is also becoming easier and cheaper (or free) to access and use.
- **Advances in data storage and exchange** The increased data storage capacity and the ability to access and share data remotely have improved the use of ICT in agriculture. The possibility to share knowledge and exchange data have created opportunities to involve more stakeholders in agricultural research. The capacity of hard drives have continued to rise, making cheaper to store data. The cloud computing offers shared computing resources through the Internet.
- **Innovative business models and partnerships** The private sector became more interested in use of ICTs because their profit potential is clear. The public sector maintains great interest in ICT as providing better public services in agriculture (for example agricultural extension services). Private companies that have invested in technology and applications are often interested in working with the public sector to provide their products and services to smallholders. New forms of business incubation and knowledge brokering are also contributing to ICT in agriculture. Incubators identify investors and other suitable partners, including

technical experts. Knowledge brokering means a case, when enterprise provides information for a fee (for example market price, weather information).

- **Democratization of information, the open access movement, and social media** ICTs is also contributing to agriculture and rural development more broadly. High amount of previously hardly accessible information are becoming visible, publicly accessible. Many governments and organizations are aiming to make data publicly available. The expansion of open access software also enables to share knowledge with each other. Social media (for example Facebook) is not only useable for entertainment, also greatly useable for knowledge sharing and collaboration even in agriculture. The sharing information and motivating collective action are the two key features of agriculture development. The crowdsourcing, in which scientists, governments, and development organizations request feedback from farmers and consumers through devices like mobile phones, is also facilitating agriculture development. Farmers can use SMS to send local agricultural information to the researchers.

2.3. The key lessons related to ICT in agriculture

The following key lessons are important for the successful ICT adaptation (World Bank, 2011):

- **Concentrate on the demand, not on the technology** It is important to begin any ICT development in agriculture by focusing on the farmer needs (for example better market information, better Internet access and application). The new technologies in any project require the farmers active contribution from the start.
- **Use appropriate technologies** Sometimes the newest ICT not the best possible solution, maybe the mixture of several existing technologies is better. The more complex technology require more training and qualified users. It is necessary to research and understand local information and communication practices, and the existing ICT background.
- **Focus on affordable access and use, not ownership** In agriculture the accessibility and useable technology are preferred. The reduced cost of ICT result the affordability and accessibility increased value. The use of the technology should be monitored to find it's economic means.
- **Be aware of differential impacts, including gender and social differences in access and use** The wrong use of ICT can worsen the economic, social, and political inequalities. For example in the rural area of Africa, the women have disadvantages in accessing information and communication technologies and services. Social access is the another weak point. For the whole agricultural economy is important to do not restrict poor producers for the use of up to date ICT, but the technologies itself does not guarantee full participation by all social groups.
- **Create an enabling environment for innovation in infrastructure investment, business models, services, and applications** The effective design and transparent implementation of policies and regulations for ICT infrastructure, tools, and services is key to enabling ICT development. ICT in agriculture require a strong, but flexible, regulatory environment; it is required for the private sector to make investments.
- **Develop sustainable business and investment models through partnerships** Public and private partnerships are essential to the long-term viability of ICT in agriculture. The public sector in developing countries may need guidance in providing technological services. The private investment in public service is often requested. For the success technical experts with experience in various subsectors; information technology teams, multi-level policy makers; and of course farmers and farmers' organizations are needed.
- **Promote leadership and find champions** ICT interventions require leadership. The champions are needed to push projects forward in the development agenda and make them visible and interesting to the stakeholders (farmers, businesses, and others). These leaders must operate at the national level. They must also operate at local levels, modeling the effective use of a technology and building farmers' trust in ICT.

3. The ICT in Hungary

This data was relied on the available Hungarian Central Statistical Office ICT report (KSH, 2011).

There are some kind of computer devices (desktop PC, laptop, handheld) in the two-thirds of Hungarian households. There are desktop PC-s in the 59% and laptop in the 26% of the households. In Hungary the Internet is available in 60% of the households. Figure 1.

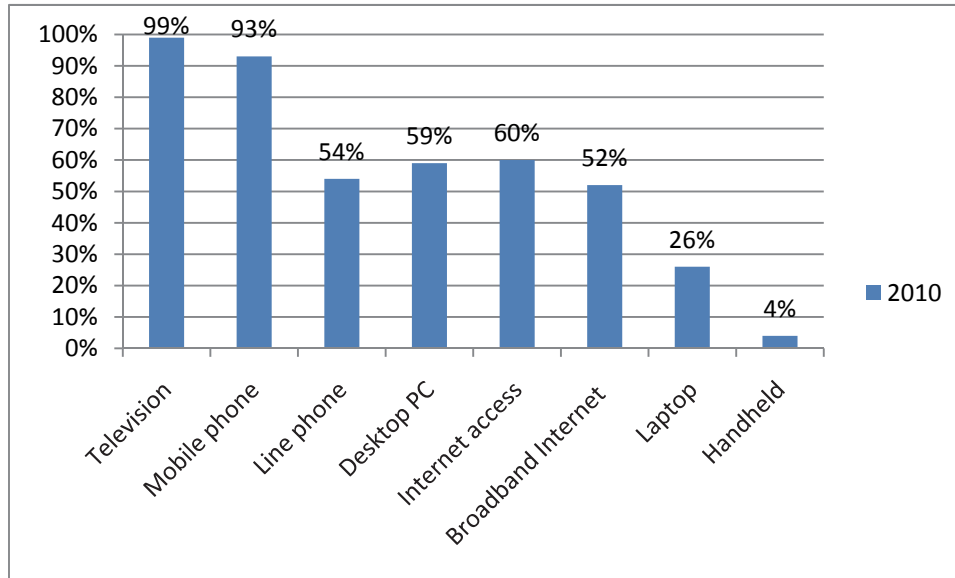


Figure 1. The Hungarian households ICT device proportion (KSH, 2011)

The Internet penetration is increased by 5,4% from 2009 to 2010, but the previous year the increase rate was 6,7%, so the rate is slowed a bit. There is similar rate in the European Union. The most of household Internet connection are cable, broadband mobile and ADSL.

The ICT usage of the individuals

More than 90% of the Hungarian population use mobile phone. Only the older than 55 years use less mobile (88%) than the average (92%). More than two-thirds (69%) of the older than 65 years use mobile. Figure 2.

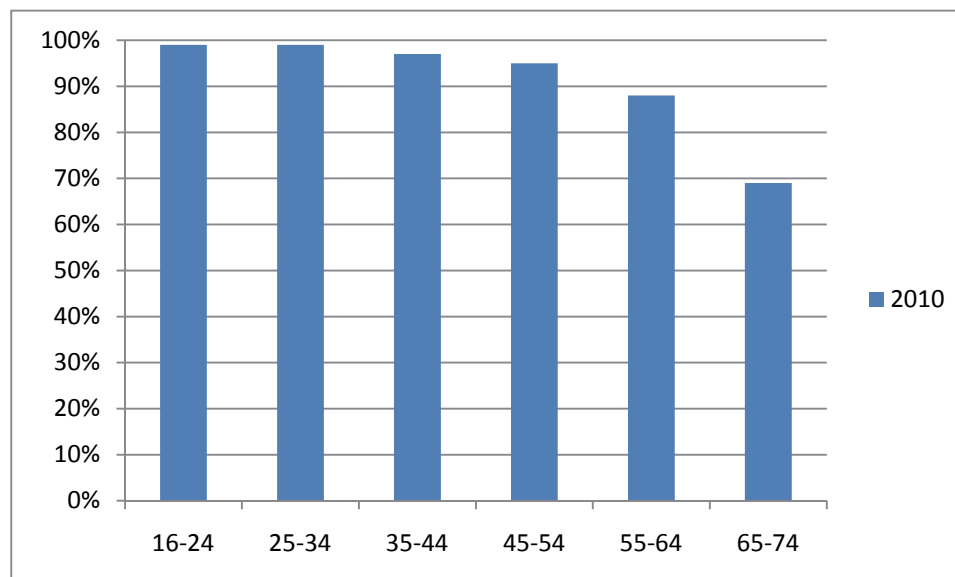


Figure 2. The Hungarian individuals mobile usage rate (KSH, 2011)

In 2010 70% of the population used computer ever. This rate is 2 % higher than a year before. Figure 3.

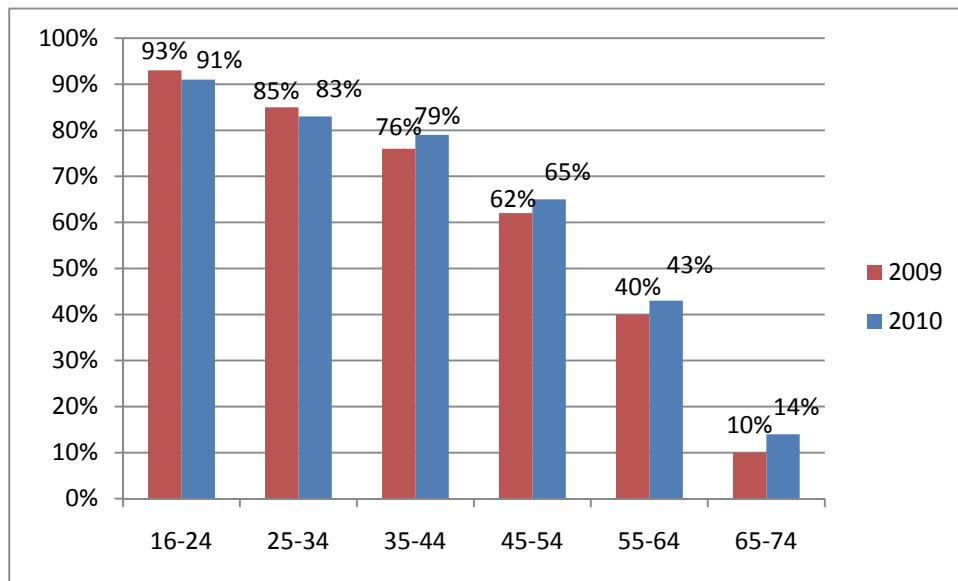


Figure 3. The Hungarian individuals who used computer (KSH, 2011)

In 2010 42% of the elementary educated, 89% of the higher educated used computer. The difference of them is decreased from 2009 to 2010. The rate among the secondary educated is closer to the higher educated computer usage (78%, 89%). Figure 4. The figure shows that the ICT usage is highly related to the level of personal education.

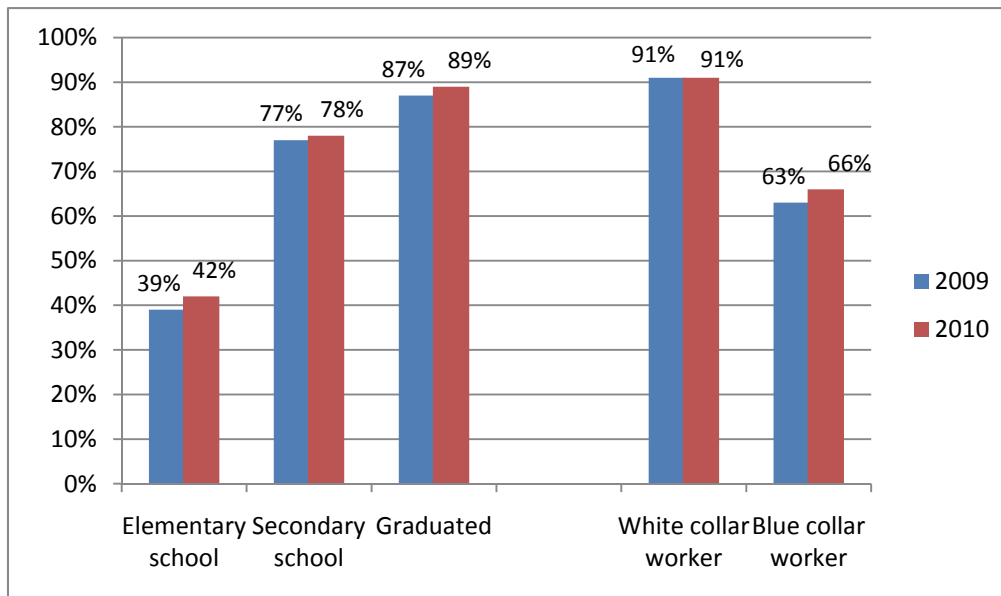


Figure 4. The computer users divided by education and working (KSH, 2011)

From 2009 to 2010 the computer users rate is fixed on 91% at white collar workers, but the blue collar workers rate increased 3% (from 63% to 66%). The difference of the two kind of workers is decreased, but still high.

The regional difference on ICT

The regions difference on ICT can be seen on Table 1. The rank number is counted by the mobile phone, computer, Internet and broadband Internet access. The first in the list is Central

Hungary, the second is Central Transdanubia, the third is Western Transdanubia. The Northern Hungary and Northern Great Plain are the last on the list.

Table 1. The Hungarian regions rank in ICT (KSH, 2011)

ICT device	Northern Hungary	Northern Great Plain	Southern Great Plain	Central Hungary	Central Transdanubia	Western Transdanubia	Southern Transdanubia
Mobile phone	7	6	4	2	1	3	5
Computer	6	7	5	1	3	2	4
Internet access	5	7	4	1	2	3	6
Broadband Internet	4	7	5	1	2	3	6

If we count the number of agricultural worker, the list is the following Table 2.:

Table 2. The Hungarian regions rank by agricultural workers (KSH, 2012)

Region name	Rate of agricultural worker	Rank
Northern Hungary	0,87%	7
Northern Great Plain	5,43%	4
Southern Great Plain	6,56%	2
Central Hungary	3,60%	6
Central Transdanubia	3,76%	5
Western Transdanubia	5,47%	3
Southern Transdanubia	6,65%	1

In those region where the rate of agricultural worker is relatively high (except Central Hungary) the ICT usage is lower.

Table 3. Region's Internet subscribers data (TEIR, 2012)

Name of the region	Number of Internet subscribers	Internet subscribers / Population	
	Rank	Ratio	Rank
Southern Great Plain	4	28,20%	7
Southern Transdanubia	7	30,25%	4
Northern Great Plain	2	28,94%	6
Northern Hungary	5	29,93%	5
Central Transdanubia	3	37,06%	2
Central Hungary	1	41,17%	1
Western Transdanubia	6	35,64%	3

It is quite interesting to examine the regions Internet subscribers number shown by Table 3. It is not surprise that Central Hungary has the highest subscriber number. The Southern Transdanubia and Western Transdanubia have the lowest subscribers. If we divide the subscribers number with the region's population number the rank of the regions change. Central Hungary still the first, but Southern and Northern Great Plain are the last in the list.

The ICT development stage in the Hungarian agriculture

An Hungarian research paper examined the Hungarian economic sectors ICT development stage (Sasvari, 2011). In the four cluster model the 'Agriculture, hunting and forestry' (along with the 'Construction', 'Hotels and restaurants' and 'Health and social work' economic sectors) got into the relative underdeveloped cluster 1.1. In the cluster 1.1 the average of the potential indicators to electronic presence, interaction/dialogue, transaction and electronic markets was the lowest in the four clusters. In the cluster 1.1. the usage of ICT devices less frequently than the national average.

4. New technology possibilities

Certainly education, training and e-services play a very important role for ICT adoption by Agriculture and related areas (Herdon and Lengyel, 2008). The easy access of the information, knowledge and e-services is a key factor in agricultural.

ICT evolution is well advancing Moore's Law prediction of computer performance indexes. Indeed, these technologies are not only fast developed but, are giving birth to newer ones. These innovations of ICT are not only regenerating traditional sciences, like Agriculture. (Sideridis et al., 2010)

To refer to a few examples of these innovations affecting Agriculture and Environmental Sciences: Cloud Computing provides equality in resources management and exploitability. Parallel Computing (Campbell et al., 2010) brings exponentially increased core processing to low-end computers facilitating the use of huge computer power by small agricultural research units.

The use of cloud computing is getting more and more popular in agriculture also (Hori, et al., 2010). The GPS (Global Positioning System) and the 3G (Third Generation Network) are also useable in this case. There are two important part in knowledge management 1. Data storage, 2. Data analysis. The five universal values of cloud computing are the following:

- Reduction of initial costs,
- Allocation of resources on demand without limit,
- Maintenance and upgrades performed in the back-end,
- Easy rapid development including collaboration with other system in the cloud,
- More possibilities for global service development.

The Japanese researchers also propose a platform which is contain in three layers: SaaS layer (Software as a Service), PaaS layer (Platform as a Service), IaaS layer (Infrastructure as a Service) (Hori et al., 2010)

Greece researchers developed a system called the FARMA platform, the main aim of which is the storage and management of information on various categories of animals (e.g., sheep, cattle and pigs) (Voulodimos et al., 2010). The data collection is based on RFID tags and the information can be accessed with mobile devices. The three main subsystems that constitute the system are the central database, the local database and the mobile RFID subsystem. The mobile RFID subsystem comprises a mobile device (a PDA, UMPC or a laptop) and a portable RFID reader/writer attached to the mobile device. During the experimental period, animals responded well to the RFID tags. With the help of this system, more up to date information is collected. One possible enhancement of the platform is the GPS (some mobile devices are indeed already equipped with it), so that individual animals can be located.

Researchers highlight several ideas about the mobile internet in the field of agricultural e-government (Ntaliani et al., 2010). They say that the existing web services have been adopted for implementing the e-government service as a cost effective and technical interoperable solution, by providing open sources.

Mobile farm equipment featuring different sensors is able to collect a large amount of data while working (Steinberger et al., 2009). Automated process-data acquisition can be the basis for information-steered agricultural production. Unfortunately, the use of these data is restricted by hardware and software compatibility, different data formats, the lack of a concept for reusing data and the amount of data. Using tools for automated treatment and storage, mobile farm equipment becomes an important source of knowledge for information-steered plant production.

Current and exact data are important on a farm. The on-farm sensor networks provide remote, real-time monitoring of important farming operations. The network is based on a 900Mhz network. The power supply consists of solar panels (which are unusable in cloudy weather conditions) (Pierce and Elliott, 2008).

Interworking between WLAN and UMTS will be a possible solution for the better anywhere, anytime Internet access. The transmission of data within WLAN-UMTS interworking system has

several problem. The Mobile IP approach is possible way to interwork the heterogeneous network. (Soungalo et al., 2012)

In Australia to increase the efficiency of irrigation researchers developed an SMS communication based irrigation Decision Support System. Using the SMS as communication channel the main idea was to reduce the inappropriate information for the farmers.

All farmers received messages daily for the entire growing season. Although some of the farmers never sent back any data most of them found the system useful. Finally proved that the input data may be collected from irrigators via SMS so it can be used as a very cheap bi-directional communication channel. (Car et al., 2012)

4.1. New trends in the field of mobile communication

Mobile broadband services are becoming increasingly popular in the OECD area. New devices like smartphones already represent significant share of mobilephones in many countries. Mobile broadband is among the areas where growing revenues are expected. The WiMAX based 4G and LTE (Long-Term Evolution) technologies deployment begun.

Mobile access is the primary communication access path in the OECD area. The number of mobile subscriptions still increasing, the growth rate has slowed. Most of world growth in mobile subscription now comes from developing countries.

The new devices such as smartphones and tablets changed the business model because the growth of the application number. The market size of these applications is starting to be comparable with traditional television counterparts. (OECD, 2011)

Conclusion

Communication technologies and broadband Internet are increasingly perceived as a critical factor in social and economic development. They provide their connectivity for a range of innovative applications in areas like smart energy, electronic health services, e-government, and of course in the agriculture. Focusing on ITC the key drivers and the main factors of it there are special applications and requirements in this area, and sometimes the social factors are more important than technology. Giving a brief overview about the Hungarian ICT position and the differences in personal usage and regions some new applications like cloud computing, interworking between WLAN and UMTS network, using the SMS as communication channel were discussed. Finally listed some of the new trends in the mobile communication. As summary we can establish that the new information and communication technologies are play an important role in the agricultural area, too.

References

- Aker, J.C., 2010. Information from markets near and far: mobile phones and agricultural markets in Niger. *American Economic Journal: Applied Economics* 2, 46–59.
- Anderson, G. T., C. V. Renard, L. M. Strein, and E. C. Cayo. 1998. A new technique for rapid deployment of rollover protective structures. *Applied Eng. in Agric.* 23(2): 34-42.
- Car N.J, Christen E. W., Hornbuckle J.W., Moore G.A., (2012): Using a mobile phone Short Messaging Service (SMS) for irrigation scheduling in Australia – Farmers’ participation and utility evaluation, *Computers and Electronics in Agriculture* No. 84 (2012) 132–143 pp.
- Dethier, J.-J., Effenberger, A., *Agriculture and development: A brief review of the literature.* *Econ. Syst.* (2012), doi:10.1016/j.ecosys.2011.09.003
- Goyal, A., 2010. Information, direct access to farmers, and rural market performance in Central India. In: *Policy Research Working Paper 5315*, World Bank, Washington, DC.
- Herdon M., Lengyel P. (2008): E-Learning course development in Moodle. *Journal of EcoAgroTurism.* Transilvania University of Brasov. ISSN 1841-642X. 336-340 p.p.
- Hori M., Kawashima E., Yamazaki T. (2010): Application of Cloud Computing to Agriculture and Prospects in Other Fields, *Fujitsu Science Technology Journal*, Vol. 46. No. 4. 446-464 p.p.

- KSH (Központi Statisztikai Hivatal) 2011. szeptember, Az IKT-eszközök és használatuk a háztartásokban, 2010
- Ntaliani M., Costopoulou C., Karetos S., Tambouris E., Tarabanis K. (2010): Agricultural e-government services: An implementation framework and case study, *Computers and Electronics in Agriculture* No70 337–347 p.p.
- OECD Communications Outlook 2011, ISBN 978-92-64-098374, OECD
- Pierce F.J. , Elliott T.V. (2008): Regional and on-farm wireless sensor networks for agricultural systems in Eastern Washington, *Computers and electronics in agriculture* No 61, 32–43p.p.
- Sasvari P. (2011): The Economic Impacts of Information and Communication Technology In The Hungarian Economy, *Journal of Applied and Practical Information Technology*, Vol. 1, No. 1, 2011
- Sideridis A. B., Koukouli M., Antonopoulou E. (2010): ICT and farmers: lessons learned and future developments, *Agricultural Informatics* (2010) Vol. 1, No. 2, 35-41 p.p.
- Soungalo T., Renfa L, Fanzi Z., Waita H.,N. (2012): Performance Analysis of Interworking between WLAN and 3G Networks Based on Three Approaches, *Procedia Engineering* No. 29 (2012) 1126 – 1132 pp.
- Steinberger G., Rothmund M., Auernhammer H. (2009): Mobile farm equipment as a data source in an agricultural service architecture, *Computers and electronics in agriculture* No 65, 238–246p.
- TEIR (Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer) 2012 teir.vati.hu
- The World Bank , 2011 : ICT in Agriculture Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions, Report Number 64605
- Voulodimos A.S., Patrikakis C.Z., Sideridis A.B. , Ntafis V.A., Xylouri E.M. (2010): A complete farm management system based on animal identification using RFID technology *Computers and Electronics in Agriculture* No 70, 380–388 p.p.

Geovisualization based upon KML

Marianna Zichar

INFO

Received 11 Nov. 2011

Accepted 06 Feb. 2012

Available on-line 15 Jun. 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

GIS, geovisualization, creating and sharing kml, application fields.

ABSTRACT

The extension kml refers to a human readable file format that is based on a markup language deriving from XML and became rather popular mainly due to Google Earth. This type of files uses not only the classical geometric data, but coordinates of longitude and latitude (in case of 3D system also coordinate of altitude) to visualize the different geographically referenced objects, phenomena and processes. Nowadays more than 10 millions of kml files are available via the internet covering several topics from agriculture, health care, environment protection, geology, etc. Agriculture is a typical field, where geovisualization based upon kml files can be a very effective way of publishing data and this influenced me to review the characteristics of kml, to highlight some of its application, and to share some personal experiences.

1. Introduction

The Keyhole Markup Language (KML) is an XML notation for describing features whose geographic location plays an important role in their lifecycle. Virtual globes and two-dimensional online maps are the most frequent used applications to display the content of a kml file, but nowadays other representing methods are also available and several disciplines (life sciences, economics, linguistics, agriculture, geology etc.) do use it for different purposes. The usage of kml files does not concentrate only to the desktop application of Google Earth any more, but there are several other GIS programs as well as other softwares (such as SketchUp, Blender, online mapping applications) that are capable to process or to import kml files. In agriculture quite a number of application fields can be found that implies to review this aspect in detail.

The other concept from the title, geovisualization, refers to a specific way of representing geo-related objects where the visualization is based upon data referring to the location of the objects. Even in agriculture, it is not hard to find objects (e.g. fields, forests), events (e.g. irrigation, spraying crops), processes (e.g. floods, forest fire) or phenomena (e.g. hail) whose representation can be more attractive and informative if we use the data about their geographical locations as well. Glancing at a map with georeferenced data can promote its understanding rather than browsing the rows in a table.

2. The main characteristics of KML

The beginning of the success story of KML is related to the appearance of Google Earth. It is its whole name, Keyhole Markup Language, that remembers us even nowadays to the name of the company, originally started to create KML, although Google bought it up in 2004, and finally its popularity was based upon Google's activity. It was a significant event when the KML Version 2.2 with the name of *OpenGIS KML 2.2 Encoding Standard*, has been adopted as an OGC (Open Geospatial Consortium) implementation standard for presenting geographic information visually (Wilson, 2008). The OGC has developed a broad Standards Baseline and having KML fit within that family has encouraged users and developers to work with it more frequently.

A file with extension *kml* is, basically, a simple text file that can be opened with a simple text editor to reach its content. The language belongs to the family of markup languages and organizes its elements into a hierarchical tree structures (Figure 1). A valid kml file has to meet the following requirements (Wernecke, 2009):

- Case is significant.
- The order of KML elements is significant.

- Child elements can belong only to the allowed parent element.

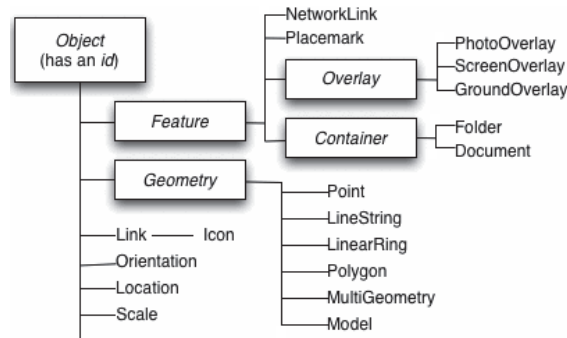
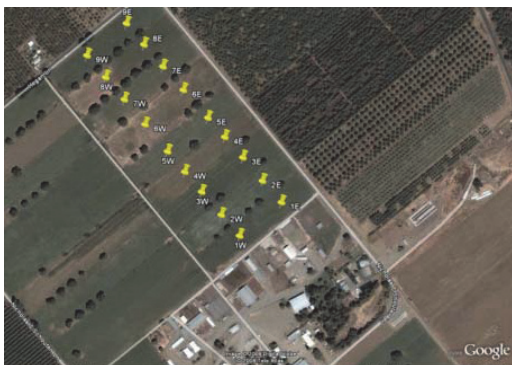


Figure 1. A snippet of the hierarchical tree of KML elements

Although these rules seem to be simple, keeping them can be a demanding work until we are used to them. Elements can have derived elements that inherit elements from their parents and can have their own ones as well. The rectangles in Figure 1. represent abstract elements that cannot be instantiate in a kml file, they have to be substituted for any other element derived from them. The most-widely used element to denote a point on the surface of the Earth is the *Placemark* with geometry of *Point* and a *Placemark* is the only place to put *Geometry* elements in KML. A geographic location is defined by longitude, latitude, and (optionally) altitude, but their order differs from that in other systems (Figure 2.). If a *Placemark* contains a *Point* element, then its coordinates also determine the location of the label and the icon. A connected, not closed set of line segments can be defined by element *LineString* while *Polygon* refers to an object with area and is defined by an outer boundary and if it is needed by additional inner boundaries. Boundaries have *LinearRing* geometry and their first and last coordinates have to coincide to denote the property of *being closed*.



```
<Placemark>
  <name>1E</name>
  <Snippet>12:42 08-Oct-08</Snippet>
  <description><![CDATA[]]></description>
  <styleUrl>#style1</styleUrl>
  <Point>
    <coordinates>
      -121.823982,39.692963,0.000000
    </coordinates>
  </Point>
</Placemark>
```

Figure 2. Locations of soil sampling points and the code of one placemark (Spiess, 2008a)

The element *MultiGeometry* can be used as a container that makes possible to manage several geometry elements associated with the same feature as a single element. Let us consider, for example, a map describing the different soil types of a parcel. With the help of this element disjoint areas with the same soil types can be used as a single feature, although it consists of several polygons. A *MultiGeometry* containing a *Point* geometry can have an icon and a custom description for its bubble and even *StyleMap* can be applied to map between two different styles. Agricultural districts are represented by *MultiGeometry* (Figure 3.) in the KML file that can be accessed from the Cornell University Geospatial Information Repository (<http://cugir.mannlib.cornell.edu/datatheme.jsp?id=2>). In this example the *MultiGeometry* element contains only *Polygon* elements, but the file stores also *LineString* elements to denote the boundary data.

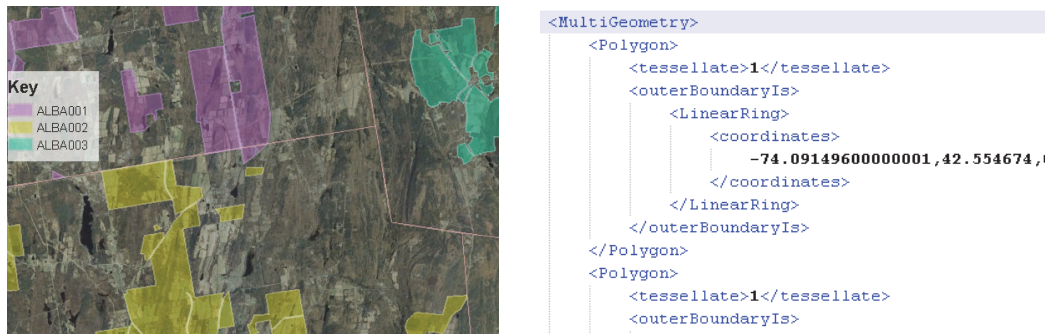


Figure 3. MultiGeometry and LineString elements displayed in Google Earth and its code fragment

The element *Model* is used to display a 3D object often stored and described in an external COLLADA file where the tag *Link* contains the reference of the file with extension *dae*. Models (e.g. buildings, bridges, mills, statues, monuments) can be also created by using applications such as Autodesk 3D Studio Max, Maya, Softimage XSI or Google SketchUp. The position, rotation and the measure of scaling can be set by further KML tags. New facilities or tools of a farm can be represented, for example, with a model as you can see an agricultural vehicle model on the website of Ultimate Holding Company (<http://www.uhc.org.uk/portfolio.php?tag=5&project=32>).

The KML itself does not contain elements directly to create thematic maps although it is a very often used technique to display features based upon one or more of their attributes. One possible solution is to apply styles in this situation but some additional problems may have to be solved while representing the features with different sized or colored symbols (Sandvik, 2008). Thematic maps are great tools for visualizing of quantitative data (such as GDP on Figure 4., the amount of annual product, or the number of animals in a farm).

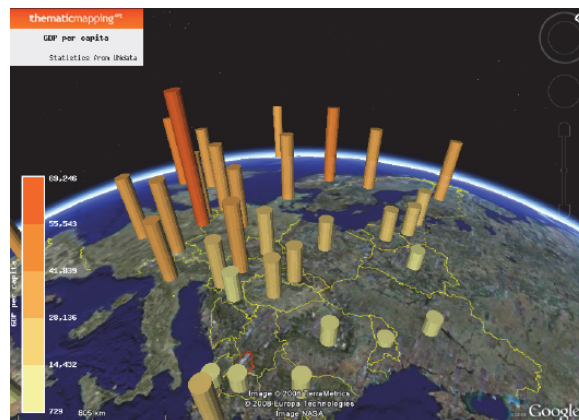


Figure 4. GDP per capital in Europeans countries in 2006 (Sandvik, 2008)

A kml file can be packaged up with a high rate since they are, basically, simple text files. The user interface of Google Earth provides a menu item (Save As) to create a kmz archive but it can be produced also manually using the program WinZip and renaming the archive with extension *zip* to *kmz*. This know-how reveals us how to look inside a kmz archive: after renaming a *kmz* file to *zip*, it can be unpacked easily. Browsing the net, you will probably find mostly kmz files because of its following advantages:

- Less disk space is required for storing.
- Virtual earth browsers and the corresponding API-s can process it directly.
- No need to manage several files when working with a set of kml files.

If we want to produce kmz files all we need to remember is avoiding the usage of absolute references when defining paths to additional files.

3. Possible usages of kml files

Not only Google Earth and Maps support the kml files but several other applications such as NASA WorldWind, ESRI ArcGIS Explorer, Adobe PhotoShop, AutoCAD, Yahoo! Pipes. The item number of this list cannot be regarded as a constant one, because some works of amateur or professional developers appear from time to time on internet widening the range of possible applications. Scientists, researchers have used kml files to help explain and represent scientific phenomenon and to share scientific data and results.

The review of the application fields with some examples is grouped by the used softwares, but the desktop version of Google Earth is not discussed in detail because the kml files can be regarded as its native file format and the program itself is well-known even by the public. The Google Earth installed on a personal computer is said to be the browser of kml files.

3.1. Online maps and globes

The development of web technology and the appearance of the Web 2.0 technology have reshaped our need concerning publishing data. People want to see maps representing different locations also on the web, they want to reach web sites that help them to determine suggested directions to their destination, want to find any kind of geo-related information they are interested in (e.g. up-to-date data about the traffic conditions, new occurrences of avian flu, or foot-and-mouth-disease). The main aim of Web 2.0 technology is to provide a rich user experience, to encourage user participation and to offer API-s for users to be able to develop their own applications (Fu and Sun, 2011). The online map providers have reacted soon to the new demands and created and published their own open source Application Programming Interfaces (APIs) to ensure that any webpage could contain map sections as well. Some knowledge of programming is required of course, but also some JavaScript lines can transform our web page having a map section. Concerning the most popular virtual globe (Google Earth) there is a renewed hope that every sort of information on the state of the planet and its environment, from the levels of toxic chemicals to the incidence of disease, will become available to all with a few mouse clicks (Butler, 2006).

The knowledge of creating, managing and displaying kml files can be useful for the students majoring in agriculture as well. The field of precision agriculture is based mainly on the use of Global Positioning Systems (GPS), where the waypoints from the GPS unit can be downloaded and saved as a kml file establishing the visualization with Google Maps. Spiess (2008b), who works at the California State University, College of Agriculture, gives an overview how can this technique be taught for students.

MetBroker is also an interesting application that provides agricultural models with consistent and unified access to many different weather databases. Several plant growth models, disease and pest forecasting models utilizing MetBroker were developed and used as a framework for agricultural model development. Their map interfaces use Google Maps or Google Earth with kml files to select weather stations (Tanaka, 2006).

It is vital also for the agricultural companies and enterprises that their (would-be) clients could find them with ease using either the Google Search or the Google Maps. The free service of Google Places helps to make the business see on the web, but the position among the hits is very important because people usually visit only the first few hits. There are several ways to increase your business visibility in Google Maps search engines among which one is based upon well-structured kml files proving that SEO (Search Engine Optimization) can be realized also with the help of kml files (Beijk, 2009).

3.2. Support of modeling

In this field only our mind can be limited, the number of applications cannot. Enthusiastic amateurs make KML files, for example, to create the model of auto racetrack existed in the reality in order to use it in simulator programs (Pacsuta, 2011). The characteristic of the model has to be the same as that one in the reality to make it possible for the race car driver to practice as much as he can before the race. These experiences serve as an advantage when the real race is performed.

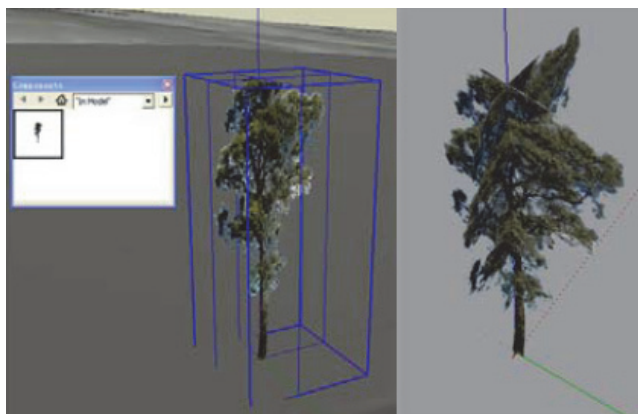


Figure 4. 3D tree modell created in Google Sketchup (Pettit et al, 2007)

Realistic representation of different surface objects (trees and other vegetation, power or water supply, built structures, fences) and subsurface information (soil profiles, water-table location) can serve the effective 3D visualisation in applications related to agriculture, that can help to many land managers having difficulty in understanding the full implications of their scenarios in map form. Pettit et al (2007) examined how they can move their application, eFarmer (<http://www.landcarevic.net.au/resources/for-groups/mapping/efarmer>) from 2D mapping to 3D form of visualization. They found that representing of 3D objects with Google SketchUp (e.g. revegetation, new plantations) can enhance their web based farm management software.

SketchUp supports basically the import of kml/kmz files although the rate of supporting can vary examining different versions. The users require this feature that can be proved by the fact that a very interesting plugin was released some months ago again. This plugin has new innovative tools to import almost all the type of features from Google Earth to SketchUp. It can serve as a real bridge between these two popular programs.

3.3. Import into geographical information systems

One of the main functionality of the geographical information systems is to visualize georelated objects based upon their geometry stored and determined by coordinates in a reference system. Spatial analysis, the study of geo-related features, and the relationships between them can be applied to many areas of the agriculture industry. Regardless of scale –whether at the farm field level analyzing crop yield information or across an entire country– GIS is becoming fully integrated and widely accepted for assisting government agencies to manage programs that support farmers and protect the environment. These are the agriculture GIS application in the field (Kumar, 2011).

- Combining agronomic and economic data sets
- Field data interpolation
- Decision support for farm management
- Farm asset allocation
- Field input reporting
- Regulatory compliance
- Subsidy claims

Each GIS has its own native file format, but they provide also tools for reading or importing another type of files. This statement is valid in the case of kml files too, for example the AutoCAD Map can import a kml file as well as the ArcGIS from ESRI.

4. Methods for sharing kml files

Everything that happens in our world, happens somewhere and nowadays people want to know and see or even to show the answer for their question of where also visually. Nowadays not only professionals but also ordinary people decide to publish custom geo-related data. The methods can be divided into two groups taking into account the presence of visualization.

The simplest method is to create the kml files, share them as files and let the end users download them and bother with the visualization. In this case we suppose that a suitable desktop application (e.g. Google Earth) is installed on the computer of the enduser. Several web pages can be found on internet applying this techniques; one of them (<http://www.geology.sdsu.edu/kmlgeology/>) belongs to the San Diego State University and hosts a collection of geoscience related examples from geology. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) runs also a portal called GeoNetwork (<http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/main.home>), where several KML files can be accessed to support decision making and enhance understanding of the benefits of geographic information used in agriculture. In FAO Core Datasets contains geospatial information about farming (e.g. biodiversity hotspots in areas poorly suited to rainfed agriculture) and livestock (e.g. Global Poultry Density).

To share the files, not only web pages containing URL-s, but e-mail sending systems can be used perfectly due to the property of being text files.

Sometimes the aim is not only to share the pure kml file, but its geovisualized content, so some web mapping service applications are needed to visualize our custom data on internet. The Google Maps, Bing Maps, Yahoo! Maps, MapQuest can help to achieve this goal, and what is more they are free for non-commercial use and can be embedded into web pages via APIs. All of them have its own application programming interface (API) meeting the requirements of the public and the professionals as well. Although these APIs are different we can handle them uniformly with the help of Mapstraction (<http://mapstraction.com>). Basically, Mapstraction is a library that provides a common API for various Javascript mapping APIs to enable switching from one to another with ease, so developers have to write the codes just once not taking care of the different APIs of map providers. This open-source library supports kml elements, but not all of them just like the other, above mentioned APIs.

5. Preparing methods

The user interface of Google Earth has tools for creating certain types of elements easily with some mouse clicks, but creating of some types of objects are not supported at all. For example, *Multigeometry*, *Network links* or *Screen overlays* are all frequently-used elements although you have to use a simple text editor to enter kml codes from scratch or to edit an existing file. Nevertheless, it is a good strategy to produce the first version of the kml file with the user interface (it is very convenient to set the elements *LookAt*, *Camera*, etc. in an interactive environment) and then only to edit and complete the pre-prepared file. The editing includes removing the redundant style definitions and ensures the opportunity for applying shared styles too.

GIS software products are usually able to export (some) data of their native file format to kml. Besides, the most popular internet search engine lists more than 24 millions hits if you type the “*export to kml*” words so you can find converter programs, web-pages for many file formats such as *dxf*, *tab*, *sdf*, *xls*, *csv*, *gpx*, etc. There are also some open source applications (Regionator, GeoServer, GDAL tools) that support producing kml files allowing flexibility in the terms of use. Their main drawback is that the learning curve can sometimes high. (Ballagh et al., 2011).

People with affinity for programming can write themselves small applications that can produce kml files based upon any kind of database containing georeferenced data. Remember, that a kml file is a simple text file which makes it easy to create, although it has to follow strict rules. The Hungarian Digital Toponym Registry (<http://mnytud.arts.unideb.hu/mdh>), for example, stores the data in a 4D

database, but the geovisualization is based upon kml files generated by custom 4D methods developed by programmers (Zichar and Tóth, 2011).

6. Experiences

Different APIs do not support necessarily all the KML elements, so a list of the non-supported elements is published in the home pages of the APIs, but sometimes it contains not enough amount of details. Let us consider the element *Region* that is supported by the Google Maps API V3 according to its website, but unfortunately the lack of implementing its *Lod* children element destroys its effective usage. The developments do not stop, of course, so we have to track changes regularly to be able to keep our websites updated.

Not only 2D online maps but virtual globes, such as Google Earth, can also be embedded into web pages. Nevertheless, there are main differences between the applied technologies and the visualization. Table 1. summarizes my own experiences when I tried to embed the two most popular applications of Google into a webpage. After reviewing the table we can say that working with GE requires much efforts but it ensures higher level of functionality.

Table 1. Comparing the characteristic of embedded Google Maps and Google Earth

	Google Maps (embedded)	Google Earth (embedded)
Representation	2D	2D, 3D
Need of API key	No need of API key for V3.	API key is needed.
Level of supporting KML elements	Limited.	High.
Number of methods for using kml	One.	Three.
Default appearance of a kml placemark	Icon.	Icon with label.
Event handling	Supported.	Supported.

Sometimes a trick can solve or ease some problems met while trying to comply the wishes of the user. The embedded Google Earth, for example, insists on displaying the icon of a placemark, unless we omit the usage of placemark bubbles. Nevertheless, if the vision of the icons is disturbing then defining a shared style with a very small icon size (in case of the standard icons: 0.2) can almost hide the pictures of the icons while the user is still able to click on it to make the bubble appear with custom information.

Finally, arguments for and against using kml files are reviewed. The following properties can be considered as advantages:

- Easy to read and to share.
- Small size with high rate of zipping.
- Standard version (2.2).
- Effective visualization either in desktop or on the web.
- Several ways of preparation.

Some drawbacks highlighting when it is not recommended to base the geovisualization on kml files:

- Not supporting much attribute data.
- No tools for performing data analysis.
- Continuous need of internet connection.

6. Conclusion

The geographical location of the objects, events often plays an important role in agriculture, implying the usage of geographic information systems to handle the geo-related and the attribute data together. The Keyhole Markup Language provides a set of features for displaying data in a very effective way stressing the visualization. The possible applications of kml files are diverse and do not concentrate only to the maps and virtual globes any more. The online map and virtual globes providers developed and are developing continuously their own APIs that makes it possible to meet the requirements of the Web 2.0 technology but the rate of supporting KML elements is different according to the APIs. The discussed examples show that kml files are often used in agricultural applications as well and demonstrate its power in geovisualization.

References

- Ballagh, L. M., Raup, B. H., Duerr, R. E., Khalsa, S. J. S., Helm, C., Fowler, D., Gupte, A. 2011. Representing scientific data sets in KML: Methods and challenges. *Computers & Geosciences* 37, 57-64.
- Beijk, M. 2009. KML and sitemaps for SEO – The definite guide. (<http://www.martijnbeijk.com/tutorial/using-kml-for-local-seo/>). Last download 25.09.2011.
- Butler, D., 2006. Virtual Globes: the web-wide world. *Nature* 439, 776–778.
- Fu, P., Sun, J. 2011. *Web GIS. Principles and Applications*. Redlands, California. ESRI Press.
- Kumar, R., 2011. GIS based agriculture, (<http://agropedia.iitk.ac.in/?q=node/2297/revisions/14728/view>) Last download 15.11.2011.
- Pacsuta, T. 2011. Versenypálya modellezése KML alapokon. Diplomamunka. Debreceni Egyetem.
- Petit, C. J., Bishop, I.D., Cartwright, W.E., Park, G., Kemp, O., 2007. Enhancing Web Based Farm Management Software Through The Use of Visualisation Technologies, In Oxley, L. and Kulasiri, D. (eds) MODSIM 2007 International Congress on Modeling and Simulation. Modeling and Simulation Society of Australia and New Zealand, December 2007, 1280-1286.
- Sandvik, B. 2008. Using KML for Thematic Mapping. Research Paper. Edinburgh. University of Edinburgh.
- Spiess, M. 2008a. Dairy Pasture Soil Sample Points. (<http://maps.google.com/maps/ms?hl=en&ie=UTF8&msa=0&msid=109599488892121516282.000458c33690c30c4c3e2&t=h&z=16>) Last download 31.10.2011.
- Spiess, M. 2008b. Simple Tools for Using GPS in Your Course. (<http://www.agedweb.org/GPS/GIS-GPS%20Tools.pdf>) Last download 31.10.2011.
- Tanaka, K. 2006. The Utility Web Applications for MetBroker, In Proc. AFITA2006 5th Conference of Asian Federation for Information Technology in Agriculture, Bangalore, India, Macmillan Publishers India. 603-609.
- Wernecke, J. 2009. *The KML Handbook*. Boston. Addison-Wesley.
- Wilson, T.(Ed.) 2008. OGCKML. OGC07-147r2. OpenGeospatial Consortium, Inc., 251 pp (http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=27810) Last download 31.10.2011.
- Zichar, M., Tóth, V. 2011. Informatika a nyelvtudomány szolgálatában. In Proc. Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia, 843-848. Cser, L., Herdon, M. Debrecen. Debreceni Egyetem.

An improved version of Leasys: an intelligent plant identification system

Abdul Rahaman, Abdullahi Alanamu¹, Asaju, La'aro Bolaji^{2*}, Arigbede, Moses Olasupo³, Oladele, Felix Ayotunde⁴

INFO

Received 9 Dec. 2011

Accepted 16 May. 2012

Available on-line 15 Jun. 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

Computer system, herbarium,
Leasys system version 1.1,
plant identification, savanna
tree species

ABSTRACT

In an attempt to make identification of plants easy and less cumbersome, computer-based software called Leasys was developed. It is a computerized version of a field key prepared for on-the-spot identification of savanna tree species in Nigeria. Leasys 1.1 is an improved version of the earlier version developed by the same authors. The current version is more expansive than the first version and thus has more features which make identification process faster and easier. Incorporated in Leasys 1.1 are some other features that make it more robust, flexible and versatile. These features include Leasys Property Registration which makes identification of a plant along two selection paths possible, Leasys Plant Management which inserts, updates and deletes plant data from the database, Leasys Deduction System which enables the user identify a plant by inputting a leaf feature and Leasys Quick Search which brings about fast identification of plant without going through the step by step process of identification. It is also possible to print one or all results generated. Leasys has a database on two hundred (200) different savanna trees. The system has the potential and capacity to accommodate very large number of species and very large number of taxonomic characters. With the implementation of a specialized algorithm based on the SQL OLEDB engine, AND operator professional reporting system, impressive nature GUI's network compatibility and an enhanced interaction level, Leasys has the great potential for progressive upgrading.

1. Introduction

Usefulness of plants to humanity cannot be over emphasized. Plants are used for a vast number of items which directly or indirectly affect human life positively. Scientists as well as other professionals made use of plants and thus research is endless on how to further harness more potentials in plants that are yet to be recognized. It is therefore imperative to find ways of making plant identification easier and efficient. In the words of Ramesh and Ayyappan (2009) there is growing scientific consensus that habitats are altered and species are disappearing at rates never before witnessed on the planet earth. The biodiversity crisis is not just about the perilous state of plants and animals but also endangering of specialists who know them. Meanwhile, for accurate and reliable research results on plants there is therefore need for accurate and easy identification process system of plants. Plant identification process involves comparisons of certain characteristics and then assigning a particular identity to an unknown plant, using tools called taxonomic keys e.g. dichotomous key (indented and bracketed). The process of going through the contrasting statements or leads in these keys can be laborious and time-consuming. Hence several attempts have been made to make plant identification easier (Hopkins and Stanfield, 1966; Doyle and Becker, 1975; Singhal, 2001; Cope, 2001; Belhumeur *et al.*, 2008; Zhang

¹ AbdulRahaman, Abdullahi. Alanamu

Department of Plant Biology, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria.

abdulrahamanaa@unilorin.edu.ng

^{2*} Asaju, La'aro Bolaji

Corresponding Author

Department of Computer Science, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria .

lbasaju@gmail.com

³ Arigbede Moses Olasupo

Department of Computer Science, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria

softdir@yahoo.com

⁴ Oladele, Felix Ayotunde

Department of Plant Biology, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria.

oladele.fa@unilorin.edu.ng

et al. 2008; Breen, 2009). Even though, there are many manual keys such as the above ones which aid in identification of unknown plants, botanists and computer experts are now combining ideas in finding solutions to the time-consuming and cumbersomeness of the taxonomic keys (Zheng *et al.*, 2008; Hossain and Amin, 2010; Rashad *et al.*, 2011). In most of the computer-based systems, some plant parts such as leaves, flowers and plant habits are used for identification of plants species. AbdulRahaman *et al.* (2010) chose the field key to 200 savanna tree species in Nigeria, published by Hopkins and Stanfield (1966), with key entry points being based on simple and compound leaves. It is a simple field key, which AbdulRahaman *et al.* (2010) computerized to give Leasys. This system was found to have some shortcomings, hence the need for present study to improve on it. Leasys 1.1 is the modification of Leasys of AbdulRahaman *et al.* (2010); it is designed to eliminate shortcomings in Leasys. The authors have continued to look for ways to improve the capacity and efficiency of the Leasys system in their quest to make identification of plants easier.

2. Materials and methods

2.1. Study materials

Leaves in 200 savanna tree species in Nigeria were categorized into two major groups based on simple and compound leaves. Numerous other morphological features of the species on stems, flowers, fruits along with photographs of leaves of these 200 species were pre-loaded into the computer system as database for the identification process.

2.2. Computer program

The computer program used for systematic identification of plants is Leasys 1.1. A specialized algorithm based on the SQL OLEDB search engine with AND operator, professional reporting system, impressive nature GUI's network compatibility and an enhanced interaction level was implemented as a logical relation to achieve the desired results.

2.3. System requirements

For Leasys 1.1 to run effectively on a computer system, the following hardware and software requirements must be met:

2.3.1. Hardware

i. Window XP

2 GB free hard disc space
512 MB RAM (minimum)
1 GHz processor
P III

ii. Window Vista

5 GB free hard disc space
1 GB RAM (minimum)
1.7 GHz processor
Any vista complaint processor
Mouse (most functions or features may not be performable without a mouse)

2.3.2. Software

Direct X8.0 or above. All other software requirements would be installed on installation of Leasys.

3. Results and discussions

Hitherto plant samples are usually taken to the herbarium where an expert, a Curator (or Plant taxonomist) goes through the time-consuming and cumbersome checking process using taxonomic keys and herbarium specimens. When in the field, on-the-spot identification of species based on such

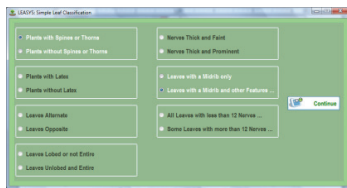
field keys as prepared by Hopkins and Stanfield (1966) can equally be time-consuming and laborious. AbdulRahaman *et al.* (2010) developed a computer-based system for identification of 200 savanna tree species in Nigeria. The computer software was called Leasys, developed to systematically or electronically identify plants (Figure 1). Figure 1 contains snapshots of processes involved in identification of plants. Detailed description is available in AbdulRahaman *et al.* (2010). This innovation is useful and effective because it reduces cumbersomeness of manual systems of plant identification.



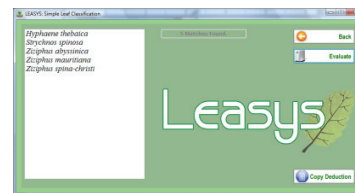
Leasys Splash Screen Banner.



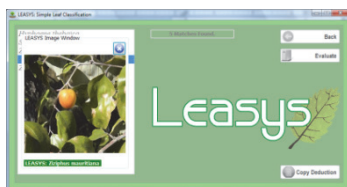
Leasys Path Selection Window



Leasys Property Selection



Leasys Deduction Window



Leasys Deduction Window, Generated Results

Figure 1. Snapshots of processes involved in identification of some savanna plant species in Nigeria using an earlier version of Leasys system (AbdulRahaman *et al.*, 2010)

This paper reports the improvements made on Leasys to get Leasys 1.1. While Leasys which operates only on **Deduction Tool**, Leasys 1.1 on the other hand has four tools on its main page which allow the user to do at least four main operations. To use Leasys 1.1, user should start with the installed application by activating its icon (Figure 2).



Figure 2. Leasys Icon

The application starts up by loading a splash screen (Figure 3). It is noticeable that during the startup, the application takes a while before coming up. The application first checks the source of all the leaves and all their references.



Figure 3. Leasys 1.1 splash screen

Placing mouse on any of the four tools (Figure 4) will highlight it and display the operations' information. These tools are namely:

1. Leasys Properties Registration
2. Leasys Plant Management
3. Leasys Deduction System
4. Leasys Quick Search



Figure 4. Leasys 1.1 Main

1. Leasys Property Registration

This tool area is for the registration of the dichotomous properties in relation to the rules that were used to generate expert system. In this version, Leasys caters for a very important property. It is noticed that a plant can exist in two selection paths in the table that governs Leasys' operations. The previous version of the Leasys had this feature but it could not be controlled. The essence of registration of plant features here is to have an unambiguous way of uniquely creating cells (so to speak) and assign plants into them. Leasys property registration (Figure 5) includes features such as:

Leaf Class: Selection of leaf class or type (simple or compound), that you wish to register. This will then display seven leaf features (for simple leaf option) or eight features (for compound leaf option), each with drop down of two contrasting statements and N/A (not available). You are to select among these seven or eight features of simple or compound leaves respectively.

Clear Button: If there are errors in your selection, clear button will enable you to reset the whole selections.

Save Button: If satisfied with your selections and the program has accepted it, the save button will enable you to save the selected features. The selected features will be checked for valid paths and automatically restructured to ensure accuracy. If the selected path is found previously, the program will tell you.

Print Compendium: This allows you to print generated details. Note that the Leaf Class that you want to print must be selected by right clicking on it for you to do the printing.

Properties of the leaf must be registered before proceeding to the next stage i.e. plant management.

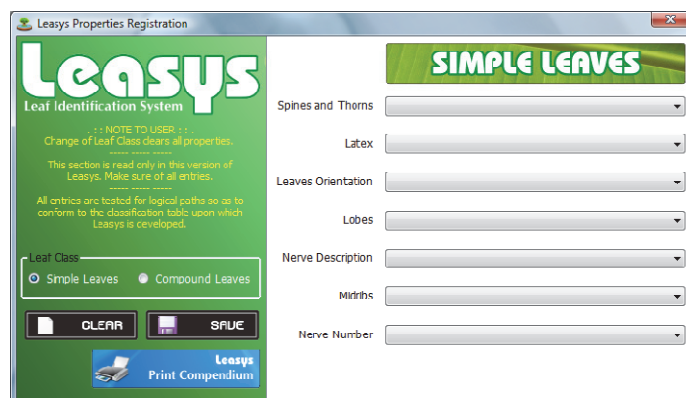


Figure 5. Leasys 1.1 Property Registration

2. Leasys Plant Management

This area is the tool used to insert, update and delete plant data. Leasys Plant Management allows for updating of the database either by adding to or removing from plants already existing in the system. In order words, it is possible to increase the number of plants in the database using this tool. Each plant is checked for duplication as follows: Jointly, no two plants can have same scientific name and property ID under the same class of leaf. The scientific name is used to index the compendium of plants and as such, cannot be edited. In this version of Leasys, the image is only added once and it is as sensitive as the scientific name. Therefore, to change the scientific name or the image, you will need to delete the plant and re-insert it into the system.

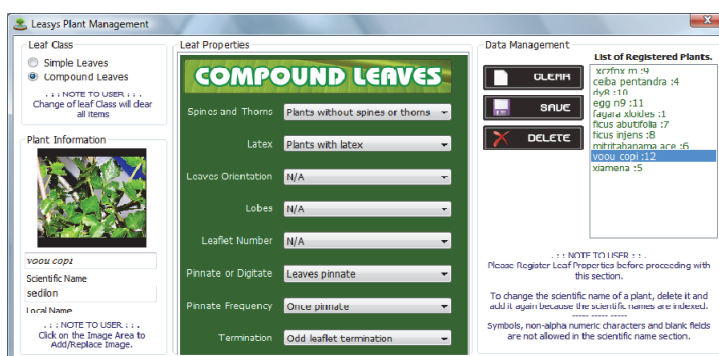


Figure 6. Leasys 1.1 Plant Management

After registration at the Leasys Plant Registration page (Figure 6), the scientific name of the plant appears on the right side on the Leasys plant management page (Figure 7).



Figure 7. Leasys 1.1 Plant Management.

It also carries the plant ID thus multiple entries could be identified. Clicking on each scientific name will load the plant information for viewing and management. In the Leasys plant management page (Figure 6), the following operations are possible using the following tools:

Leaf Class: This enables user to choose between simple and compound leaves. A plant must exist as either a simple or compound leaf. Whichever type is chosen, the program shows the name of the class over the area where the properties are to be selected.

Clear Button: This button enables you to reset all properties. For instance if a plant is focusing and you wish to focus on another plant you can click on the clear button to remove the current plant, in order for you to click on another plant.

Save Button: This button enables you to save an update in plant database.

Delete Button: This is used to delete a selected plant database.

For the interaction of the user, a hidden control is on the picture area that will enable you to view the image larger. Image generated could be enlarged by just right click on the image and subsequently you will see the short cut menu, "View Image Larger" (Figure 8). Clicking on this will open the image in a clearer and larger format.

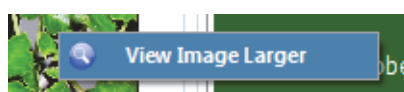


Figure 8. The View Image Larger Command Menu

3. Leasys Deduction System

The main highlight of Leasys 1.1 is captured in Leasys Deduction System (Figure 9). This is the heart of the Leasys program. Using the selected criteria, Leasys will check the entire database for matches and will return a record set in milliseconds (depending on system performance). The record set is tied to the database and has full indexes so that there is no misrepresentation of deductions.



Figure 9. Leasys Deduction System highlighted on Leasys Main page

The deduction system of Leasys is easy to use by just following these steps (Figure 10):

STEP 1: Select a Leaf Class (simple or compound);

STEP 2: Select the leaf properties or features pertaining to the plant. Here an unknown plant is traced by selecting features that describe its leaf type among seven or eight features of simple and compound leaves respectively;

STEP 3: Click on deduction button. The button initiates the SQL OLEDB search engine with AND operator as logical relation. If features are correctly selected, deduction button will be clicked to generate list of all plants that are similar to the leaf features input;

STEP 4: Click on an item in the list generated (if the selection is valid).

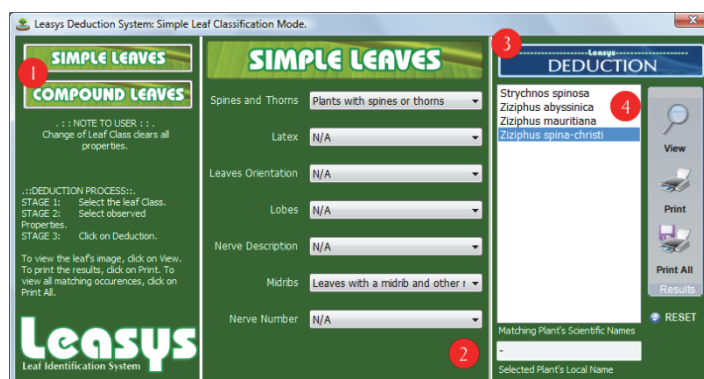


Figure 10. Leasys Deduction System page

From this point, you can click on **View** (to see the image linked to the Plant), **Print** (to get a printable version of the plant selected), or **Print All** (to get a printable version of the deduction set itself).

4. Leasys Quick Search

For Leasys to also function as a Directory and not only as a Deduction tool, this module was created to enable the user to search for plants by scientific name, even in cases where the scientific name of such a plant may not be certain (Figure 11).

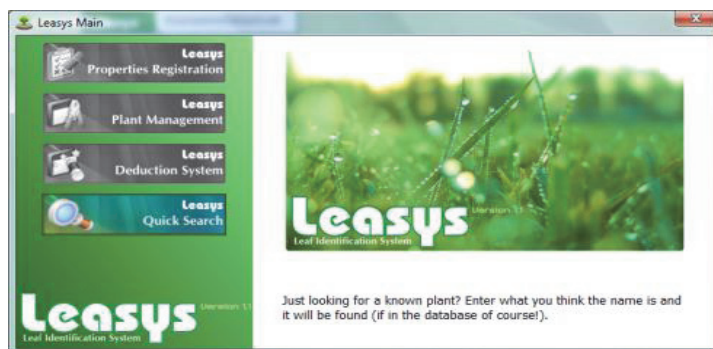


Figure 11. Leasys quick search highlighted on Leasys main page

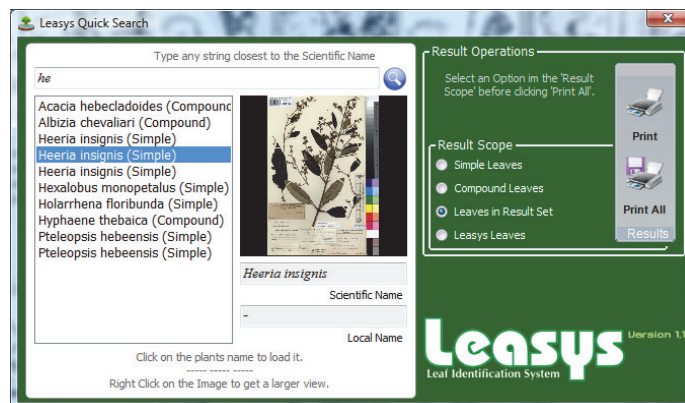


Figure 12. Leasys Quick Search

Following the normal left to right direction, one can start by entering the supposed scientific name in the text area. Leasys automatically searches the database and retrieve the results as shown in Figure 12. The right hand part of the module displays two operations namely the **Print** button which allow you to prints the details of the currently selected plant, but the **Print All** button prints the selected result Scope.

Leasys 1.1 makes the process of plant identification easier and faster than using dichotomous keys in Floras and Field keys (Keay and Onochie, 1964; Hopkins and Stanfield, 1966; Hutchinson and Dalziel, 1954, 1958, 1963, 1968, 1972; Ghazanfar, 1989). For example, the classification of the genus *Mapania* in Hutchinson and Dalziel (1958) goes thus:

- 1a. Inflorescence on an axillary peduncle which bears reduced leaves only, and subtended by short scarious bracts 2
 - 2a. Leaf-blade oblong, 40 – 85mm. broad, suddenly narrowed into a pseudopetiole below, obtuse and cuspidate above; sheath inflated, red-purple within ... *baldwinii*
 - 2b. Leaf-blade linear, 10 – 45mm. broad, gradually narrowed below, acute to acuminate; sheath not inflated 3
 - 3a. Stigmas 2; leaf-tip asymmetrical, acute; inflorescence straw-coloured, spike more or less confluent *Lindleri*
 - 3b. Stigma 3; leaf-tip symmetrical, acuminate; inflorescence brown, spikes discrete, acute, in heads up to 2 cm across *mangenotiana*
- 1b. Inflorescence on a terminal peduncle bearing normal leaves below, and subtended by leafy bracts 4
 - 4a. Triangular pseudopetiole present *amplivaginata*

Also to identify *Parkia biglobosa* using indented dichotomous key in the Flora of West Tropical Africa (Hutchinson and Dalziel, 1958), one would need to measure the length of corolla lobes, length fruit, width of fruit, number of pinnae, length and width of pinna and check the pinna pubescence. Whereas this exercise take several minutes, with Leasys 1.1, the exercise of scanning through characters and giving the identity of species takes just a few seconds.

- 1a. Corolla lobes very short; leaf-rachis greyish-puberulous; leaflets alternate or subopposite, or opposite towards the apices of pinnae; fruits 19 – 30cm. long, 1.5 – 2.3cm. broad, not or only slightly indented between the seeds; trees of the savannah regions..... 2
- 2a. Leaflets 36 – 65 on each side of the rachis of each pinna, the median ones about 10 (-12)mm. long and 2 (-3)mm. broad; pinnae 8 – 16 on each side of the leaf-rachis *biglobosa*
- 2b. Leaflets 14 – 30 on each side of the rachis of each pinna, the median ones about (11-) 12 -18 (-20)mm. long, (2.5-) 3 – 5 (-6.5)mm. broad; pinnae 6 – 11 on each side of the leaf-rachis *clappertoniana*
- 1b. Corolla lobes long; leaf-rachis rusty-puberulous or tomentellous; forest tree 3
- 3a. Leaflets 20 – 55 on each side of the rachis of each pinna, opposite, the median ones 4.5 – 10.5 (-12.5)mm. long, 1 – 2 (-3)mm. broad; pinnae 10 – 26 pairs; fruits 25 – 40cm. long, 1.8 – 3cm. broad, markedly indented between the seeds *bicolor*
- 3b. Leaflets 12 – 28 on each side of the rachis of each pinna, opposite to alternate, the median ones 12 – 38mm. long, 4 – 14mm. broad; pinnae 5 – 11 pairs; fruit variable *filicoidea*

The above indented dichotomous taxonomic keys are very long processes to finally accomplish the identification of a target plant, and it could be time consuming and cumbersome. These and some other challenges of the taxonomic keys are what the Leasys is addressing in solving and making plant identification easier and faster. Similar works are also available on the use of computer for identification of plants (Bao *et al.*, 2007; Zheng *et al.*, 2008; Hossain and Amin, 2010; Rashad *et al.*, 2011; Shabanzade *et al.*, 2011). The main objectives of these computer-based plant identification works are to enhance the processes of identifying an unknown plant with aid of a computer system and to ease the inconveniences for botanists and other scientists in identifying plants.

The Leasys program will, therefore, continue to be upgraded to accommodate more plants species and taxonomic characters to increase its database to cater for study of biodiversity. Moreover, the simplicity and effectiveness of Leasys is in constant review so as to provide a modern application for identification of species.

References

- AbdulRahaman, A.A., L.B. Asaju, M.O. Arigbede and F.A. Oladele, 2010. Computerized system for identification of some savanna plant species in Nigeria. *J. Horticult. For.*, 2: 112–116.
<http://www.academicjournals.org/jhf/PDF/pdf2010/Jul/Abdulrahaman%20et%20al.pdf>
- Bao, F. S., Xu, E. Y., Wang, Y-X., Chan, Y-F. and Xiang, Q-L. 2007. A leaf recognition algorithm for plant classification using probabilistic neural network. *International Symposium on Signal Processing and Information Technology*, IEEE, Giza. pp. 11 – 16.
- Belhumeur, P.N., W.J. Kress, H. Ling, I. Lopez and R. Ramamoorthi *et al*., 2008. Searching the Worlds Herbaria: A System for Visual Identification of Plant Species. Columbia University, New York NY
- Breen, P., 2009. Plant identification: Examining leaves. *Landscape plants: Image, identification and information*. Oregon State University. <http://oregonstate.edu/dept/plant%20ID-Leaves.htm>
- Cope, E.A., 2001. *Muenschers Key to Wood Plants: An Expanded Guide to Native and cultivated Species*. Cornell University Press, Ithaca, New York, pp: 337.
- Doyle, L. and J. Becker, 1975. *Information Retrieval and Processing* Melville. Publishing Co. Los Angeles, California, pp: 410.
- Ghazanfar, S. (1989). *Savanna Plants: An Illustrated Guide*. Macmillan Publishers, Hong Kong.
- Hopkins, B. and D.P. Stanfield, 1966. *Savanna Trees of Nigeria: A Field Key*. Ibadan University Press, Ibadan, pp: 37.

- Hossain, J. and Amin, M. A. 2010. Leaf shape identification based plant biometrics. 13th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT), Dhaka. pp. 458 – 463.
- Hutchinson, J. and Dalziel, J. M. 1954. Flora of West Tropical Africa. Volume I Part 1. Crown Agent for Oversea Government and Administrations, London.
- Hutchinson, J. and Dalziel, J. M. 1958. Flora of West Tropical Africa. Volume I Part 2. Crown Agent for Oversea Government and Administrations, London.
- Hutchinson, J. and Dalziel, J. M. 1963. Flora of West Tropical Africa. Volume II. Crown Agent for Oversea Government and Administrations, London.
- Hutchinson, J. and Dalziel, J. M. 1968. Flora of West Tropical Africa. Volume III Part 1. Crown Agent for Oversea Government and Administrations, London.
- Hutchinson, J. and Dalziel, J. M. 1972. Flora of West Tropical Africa. Volume III Part 2. Crown Agent for Oversea Government and Administrations, London.
- Keay, R. W. J. and Onoche, C. F. A. 1964. Nigerian Trees. Federal Department of Forest Research, Ibadan.
- Ramesh, B. R. and Ayyappan, N. 2009. Computer aided plant identification system to rejuvenate traditional taxonomy. Department of Ecology, French Institute of Pondicherry.
- Rashad, M. Z., el-Desouky, B. S., Khawasik, M. S. 2011. Plants Images Classification Based on Textural Features using Combined Classifier. International Journal of Computer Science and Information Technology, 3(4): 93 – 100.
- Shabanzade, M., Zahedi, M., Aghvami, S. A. 2011. Combination of local descriptors and global features for leaf recognition. Signal and Image Processing, 2(3): 23 – 31.
- Singhal, A., 2001. Modern information retrieval: A brief overview. Bull. IEEE Comput. Soc. Tech. Committee Data Eng., 24: 35 – 43.
- Zheng, L., Kong, J. Zeng, X. and Ren, J. 2008. Plant species identification based on neural network. Proceedings of the ICNC Fourth International Conference on Natural Computation, Oct. 18-20, Jinan, pp: 90 – 94.

Strategic planning and decision support in small-medium wood enterprises using database technology

Andreopoulou Zacharoula ¹, Koliouka Christiana ², Tsekouropoulos Georgios³

INFO

Received 01 Jun. 2012

Accepted 13 Jun. 2012

Available on-line 15 Jun. 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

DBMS,
wood SME enterprise,
database technology,
strategic planning,
decision support

ABSTRACT

As the enterprise management plays vital role in the overall performance of a company, it is recognized the need for application of quality improvement tools and techniques such as database technology. A DataBase Management System (DBMS) is an IT application, which contains information about the company in various levels. Enterprises can use DBMS to plan and standardize their practices and increase overall efficiency in the company. It is an essential management tool for Small and Medium-sized enterprises (SMEs) because in such companies the entrepreneur-owner is personally responsible for managing the activities of the company without being an expert. This modern information technology tool is the basis of the application of marketing principles and techniques via electronic media and more specifically the internet. The purpose of this paper is to explore how implementation of modern information technology tools, such as DBMS, simplifies SME management. That DBMS design approach can be a useful tool while designing similar applications in SME in wood sector and also in various issues in primary and secondary production sector.

1. Introduction

SMEs are critical to the economies of all countries (Akhavan and Jafari, 2008), and especially the developing ones (Fathian, Akhavan and Hoorali, 2008; Gadenne and Sharma, 2009). Thassanabanjong, Miller and Marchant (2009) identify that they are crucial for sustained, long-term growth, dynamism and employment. SMEs are regarded as one of the main driving forces of economic development, stimulating private ownership and entrepreneurial skills (Gadenne and Sharma, 2009). The entrepreneur-owner, in such type of companies, has to take care of the strategic management competence of the company. Strategic management competence can be defined as “a company’s ability to involve different actors in the strategy process, characterized by the formalization and use of different strategic tools (Kohtamaki, Tornikoski and Varamaki, 2009).

In SMEs, decision-making processes are not very regularized, rather are very centralized and based on the experience, personal knowledge and intuition of the people in the key roles in the company (Garengo et al., 2005). Also, at post assessment stage, “weighting” each criterion is a very difficult process and depends heavily on the personal preference of the decision maker (Hu, Abley and Zou, 2008). It is also supported that people by and large manage organizational complexity intuitively and of course in the process they make more or less costly mistakes (Espejo, 2008).

Assimakopoulos, Dimitriou, and Theocharopoulos (2010) in their research on business intelligence systems for virtual enterprises summarise that the modern business environment requires fast, efficient and reliable management of vast amounts of information and diverse data. Therefore, the adoption of new technologic solutions and innovative managerial practices are needed, which will offer flexibility, immediate feedback and short decision-making capacity. So, these optimization methodologies and

¹ Andreopoulou Zacharoula
Aristotle University of Thessaloniki
randreop@for.auth.gr

² Koliouka Christiana
Aristotle University of Thessaloniki
ckoliou@for.auth.gr

³ Tsekouropoulos Georgios
Alexander Technological Educational Institution of Thessaloniki
gtsek@acc.teithe.gr

frameworks will increase the effectiveness and the quality of crucial activities like spatial analysis, strategic objectives setting, long-range planning and decision-making. Respectively, this effect will improve the overall performance of the company and will enhance the potentials for growth development of economy (Sagheb-Tehrani and Manousaridis, 2007). In recent studies on software project management and planning, it is concluded that "...the use of modern management techniques and state-of-the-art tools are some of the most important factors that affect the competitiveness of the companies" (Chatzoglou et al., 2007). Management has increasingly paid attention to the reuse of historical data that reflect changes of customers, suppliers and organizations themselves. In consequence, many organizations are continuously attempting to look for advantageous connections between organizational variables and use preference of data-based decision support technology (Wu, Kao and Wu, 2006).

1.1. Database Management System

In a modern SME, innovative technology tools, internet, intranets and databases usually have important roles (Andreopoulou et al., 2008; Tsekouropoulos et al., 2011). Applying these systems, enterprises struggle to realize business opportunities in highly competitive markets. In this setting, the integration of existing information systems is becoming more and more indispensable in order to dynamically meet business and customer needs while leveraging long-term investments in existing IT infrastructure. In general, integration of different information systems aims at combining selected systems so that they form a unified new whole and give users the illusion of interacting with one single information system. The reason for integration is twofold: First, given a set of existing information systems, an integrated view can be created to facilitate information access and reuse through a single information access point. Second, given a certain information need, data from different complementing information systems is combined to gain a more comprehensive basis to satisfy the need (Ziegler and Dittrich, 2007).

The DBMS environment was designed in a specific way in order to follow some basic principles. These principles are: availability, reliability, scalability, manageability, security and flexible solutions. The aim of databases is to store facts of a mini-world in an information system. A lot of facts are not static but they change over time. Facts are not valid forever but they are valid in the real world for a certain period of time. The frequency of changes ranges from years to milliseconds or even beyond. A name of person changes very rarely but a share price changes several times during a minute. A wide range of database applications are temporal in nature and manage time-varying data. Database storing only the current facts about the mini-world are called 'snapshot databases', while databases which store the course of facts, as they change over time, are called 'temporal databases' (Schlaginhaufen, 2007). So, a temporal database maintains past, present and future data (Tansel, 2009). They underpin all the activities of a library management system by providing the basic storage and retrieval technology. The library application software sends data to and receives data from the DBMS which is hardly noticed at all.

The total approach of data entry in a database has many advantages, such as independence structure from other applications, reduction in duplicate record creation and data accuracy because of automatic data update (Mc Fadden, Hoffer and Prescott, 1999). Databases offer access and handling to a vast amount of data, collection of relevant data, independent data processing, common view of the database, increase in productivity and reduction in delay time (Elmasri and Navathe, 2004). They also help the user to a more effective data handling, thanks to an interface environment that is designed for database adjustment to the user's needs and requirements through browsing the appropriate buttons until showing the desired results (Pratt and Adamski, 1991; Post and Kagan, 2001; Elmasri and Navathe, 2004).

The data stored in a DBMS package can be accessed by multiple users and by multiple application programs like SQL Server, Oracle and Microsoft Access. Jeffery (2008) found that the essential feature of database technology is that it provides an internal representation (model) of the external world of interest. DBMSs also offer multi-processor support, support for parallel queries and clustering. The implementation of a DBMS will provide the company with better management, control of the company's inventory and productivity improvement. Typical examples of DBMS package use

include accounting for quicker and more efficient operation, human resources for maintaining information of either employees or applicants to job openings and finally, customer support systems for better understanding and quicker response to customer needs. Darwish (2009) states that:

“a customer database can form the coherent management of relationships with customers. This customer relationship management plays an important role in many business’ sales and marketing strategies.”

Database technology also underpins all activity in the area of production engineering, from scheduling workflow through the production lines of machines to stock control and order processing (Jeffery, 2008).

Every SME knows the value of a customer database as a sales and marketing tool. Used properly, the customer database is one of the most potentially effective devices to reinforce customer loyalty and boost sales (Lloyd, 2007). DBMSs have more recently emerged as a fairly standard part of any company back office. Sales and marketing would be impossible without good database systems (Lloyd, 2007). The essential point is that DB system is generic, and the functionality it provides can serve a large variety of sectors (Sohrabi, Jafarzadeh and Ahmadabadi, 2010).

Some library system suppliers are continuing to maintain and develop their own DBMS. This may seem anachronistic but there are some substantial advantages. The DBMS can be totally designed around the problems and idiosyncrasies of the library application. Furthermore, inverted indexes can be built in. the speed of response to problems will be also increased. If a problem arises with a proprietary database, the company can usually fix it more quickly than bigger company where a small problem may not get priority (Vowles, 2001).

1.2. Database Technology and E-marketing

Nowadays, the Internet, apart from a channel to collect information of all kind (Tsekouropoulos et al., 2011), offers companies the opportunity to market goods and services to more customers than ever before (Griffin, 2000). The enterprises aim at their participation in the internet society since the benefits are high and electronic systems are ready to serve customers all over the world 24 hours per day and 7 days a week (Andreopoulou, 2008), when the cost keeps decreasing (Tsekouropoulos et al., 2011).

Eszes (2010) defines e-marketing as the use of Internet and related digital technologies to achieve marketing objectives and support the modern marketing concept. It includes both direct response marketing and indirect marketing elements, and uses a range of technologies to help connect businesses to their customers. By such a definition, e-marketing encompasses all the activities a business conducts, such as: business intelligence, customer relationship management, supply chain management, e-commerce and enterprise resource planning (Tsekouropoulos et al., 2012), via the worldwide web with the aim of attracting new business, retaining current business and developing its brand identity (Quirk eMarketing, 2006). E-commerce is the purchasing, selling, and exchanging of goods and services over computer networks, such as the Internet, through which transactions or terms of sale are performed electronically. E-commerce can be broken into four main categories: Business-to-Business (B2B), Business-to-Consumer (B2C), Consumer-to-Business (C2B) and Consumer-to-Consumer (C2C) (DigitSmith, 2006). E-marketing and e-commerce are subsets of e-Business that utilizes electronic medium to perform marketing activities and achieve desired marketing objectives for an organization (Petrovic, 2010). E-business expresses the continuous improvement of the services of an enterprise through digital technology (Tsekouropoulos et al., 2011).

E-marketing gives business of any size access to the mass market at an affordable price and allows truly personalized marketing. Specific benefits of e-marketing include The Department of Trade and Industry of United Kingdom (2004) and The National B2B Centre (2011) suggest that the benefits of e-marketing are the following:

- *Global reach.* A website allows finding new markets and trading globally.

- *Lower cost.* A properly planned and effectively targeted e-marketing campaign can reach the right customers at a much lower cost than traditional marketing methods.
- *Trackable, measurable results.* Web-analytics and other online metric tools make it easier to establish how effective the campaign has been.
- *24-Hour marketing.* With a website the customers can find out about the products even if the office is closed.
- *Shorter lead times.* If there is a website or an e-mail template, the reaction to events will be more quickly, giving a much more contemporary feel.
- *A level playing field.* With a well-designed website, the enterprise could look like professional and credible as the larger competitors.
- *Personalization.* If the customer database is linked to the website, then whenever someone visits the site, can be greeted with targeted offers.
- *Openness.* By having a social media presence and managing it carefully, the entrepreneur can build customer loyalty and create a reputation for being easy to engage with.
- *Social currency.* E-marketing lets the entrepreneur create engaging campaigns which can gain social currency-being passed from user to user and becoming viral.
- *Improved conversion rates.* If the enterprise has a website, then the customers are only ever a few clicks away from completing a purchase.

Together, all of these aspects of e-marketing have the potential to add up to more sales.

However, e-marketing does have few disadvantages such as (Eszes, 2010): lack of personal approach, dependability on technology, security-privacy issues, maintenance costs due to a constantly evolving environment, higher transparency of pricing, increased price competition and worldwide competition through globalization.

The first thing in building any e-commerce application is creating the underlying database to support it (Curtis, 2000). So, having already a well-maintained database of the enterprise, a website of an e-market place could be easily designed, for taking advantage of all the privileges given by the internet such as advertising, promotion or low cost.

This paper discusses the use of this modern information technology tool, DBMS and will be described how it simplifies management in the case of a wood SME in terms of strategic planning and decision support.

2. Methodology

This database model was entirely developed with Microsoft Access 2007 using Intel Core Duo 2GHz processor, where Windows 7 are being run. The total archive occupies 1.03 MB.

Data collection was made straight from the entrepreneur's books, the clientele and the employee's archives. The 10 tables that were created are the following:

- *Customers.* It includes all the personal data of each customer such as name, date of birth, address and phone. This table sets the customer ID.
- *Statements.* It involves details about the transactions such as the ID of the customer that made the order, the product ID, the order month, the number of the days of manufacture, the price of the product and the receipt type.
- *Materials.* In this table, can be found information about the materials that have been used, the type of wood and the country of its origin. This table defines the material ID.
- *Payment-Delivery.* This table indicates not only which orders have been paid but also which orders have been delivered.

- Products. Here, the product ID is set. The type of furniture and its material ID are also mentioned.
- E-mail Addresses. This table shows the customer ID and whether he has an email address or not. If he has, it is written.
- Providers. Which the provider of each material is, is displayed.
- Staff. This table holds personal details of all the employees, such as their names, their addresses, their phones. There are also information about the expertise of each one, his months of experience and his monthly salary, too.
- Shippers. It says what shipping companies are used, their phone number and their URL. The shipper ID is also set.
- Shipping details. Here, the customer ID, the shipping address, the city, the region and the postal code are mentioned.

At our convenience, some items have been encoding. Each customer, each employee, each product, each shipper and as well as each material, has its own unique serial number that is displayed as ID.

Then, the relationships among the tables were defined. It is essential to establish the relationships within the relationship view in Microsoft Access for a well-rounded and finalized project in order to protect the data from orphaned records. Tables are linked so that all information is consistent across the entire database. So, we can create queries to display information from several tables at once.

After the creation of the relationships, several queries were made, which meet the manager's needs and help strategic planning and decision support within company. More specifically, a Microsoft Access query is a useful tool when it comes to accessing data from an already built database. The user often calls them by means of a form. These queries have a great number of uses, such as searching for and obtaining data from one or more of the existing tables, performing certain actions inside the database or making certain calculations, depending on the user's needs. The design of Microsoft Access operates in such a manner that it accepts different types of queries. One could consider these queries as just another part of one's database, almost like an object such as a macro or a table.

The select query, one of four types, is the easiest and simplest. Due to this fact, it is also the most frequently used in Microsoft Access databases. Depending on the user's needs, this Microsoft Access query is useful in selecting and then displaying data from one or from more of the tables existing in the database. The user can also create a temporary table where he can operate changes in data, but he cannot perform this action for more than one record at a time (Wilson, 2007).

Printable reports from queries were further developed, aiming to support managerial tasks.

3. Results

Having added all the data collected from the SME, the 10 tables are full. Figure 1 indicates which tables are linked and which particular fields of them. The primary key of each table can be seen, too. Each table is required to have a primary key in order to interact with other tables. For instance, a customer may have many orders. The customer's private information is held in a table separate from the order information. A relational database setup with referential integrity prohibits the deletion of a customer record without first deleting the associated orders. This creates data integrity by eliminating orphaned records.

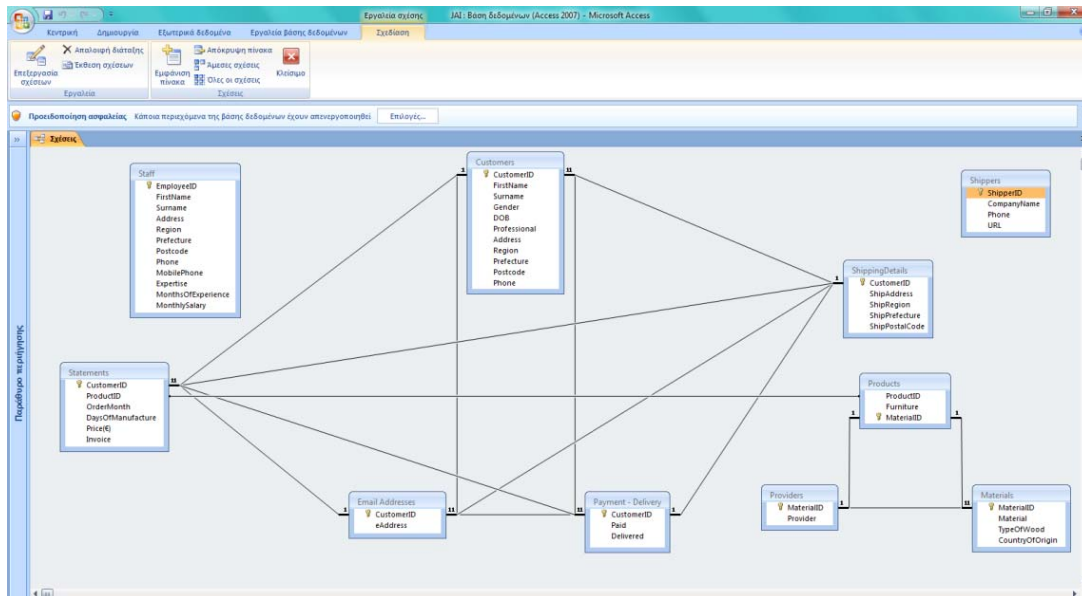


Figure 1. The relationships among the tables

Figure 2 displays indicatively the final table “Shippers”.

ShipperID	CompanyName	Phone	URL
S1	ABA	2310721172	http://www.aba.dot.gr/
S2	Art Relocation Services	2310450909	http://www.artrelocation.gr/
S3	ARGO S.A.	2310695740	http://www.argoforwarding.gr/el/
S4	Papadakis	6937220553	http://www.g-papadakis.gr/
S5	Metaforiki Thessalonikis	2310944725	http://www.transportations.gr/
S6	EpiptoMetaforiki	2310730026	http://www.epiplotmetaforiki.gr/

Figure 2. Final Table “Shippers”

Figure 3 introduces the final table with results of the query “How long does it take for furniture to manufacture?”

Furniture	DaysOfManufacture
Dining Room Furniture	4
Double Bed	7
Kitchen Furniture	5
Living Room Furniture	12
Bathroom Furniture	4
Wardrobe	5
Dining Room Furniture	5
Double Bed	7
Library	2

Figure 3. „Days of manufacture of the furniture”

Further queries have been created that cover the needs of the enterprise. The Table 1 shows all the query tools used in the DBMS and their accomplished functions.

Table 1. Query tools of the DBMS

	Query tool	Function accomplished
1	Employees' salaries	Awareness of the company financial duties to its staff
2	Customers that have requested Greek wood	Decision for continuation or not of the collaboration with Greek providers after demand specification of Greek wood
3	Earnings 2010	Knowledge of the statement of the financial position
4	Orders that have been placed during summer months	Achievement of better staff management during summer months
5	Professionals that have not requested invoice	Knowledge of the immediate professionals' cash payments
6	Customers that do not live in Thessaloniki	Evaluation of the need for co-operation with a common carrier
7	Customers that have an email address	Easier and more effective type of communication
8	Orders that have been delivered	Better delivery scheduling
9	Statements that have been paid	Knowledge of the statement of financial position
10	Artificial materials that have been used	Acquaintance with the types of artificial materials that have been consumed
11	Materials that have been used	Acquaintance with the material types that have been consumed
12	Days of manufacture of the furniture	Providing the right information to the customers how many days of manufacture of the furniture

Taking into account the queries about the orders which have been delivered and the statements which have been paid, the entrepreneur can become acquainted with the accomplished statements. In this way, knowing the abeyances of the company, he will create a better strategic plan. Only when actual outcomes meet or exceed strategic goals the entrepreneur knows that his plan is on target and that it is being implemented effectively. Generally, a good plan has the following attributes (Pearson, 2008): 1. A swot analysis of firm's is true strengths and real-world weakness. It is also important to look on the horizon of change and think through the opportunities and competitive threats in the markets. 2. An analysis of the personnel's strengths and weaknesses. 3. An analysis of the forces that come from the outside. 4. Identifying and stating clearly the vision, mission, and values of the company. 5. Finally, setting goals, both realistic and stretch.

Additionally, having created queries about the 2010 earnings, the statements that have been paid and a table that contains detailed information about the staff (including monthly salary of each employee), the entrepreneur can evaluate accurately the financial situation of its entire company. Understanding and evaluating company position in terms of its finances, is the first step in taking action and developing any sound investment plan (Haramis, 2009).

Furthermore, decisions about better staff management respecting the summer vacations can be facilitated knowing the number of orders during the summer months through a query. The employees are the number one asset so allowing so, allowing them to take as much of their earned vacation as possible will go a long way when they are at work.

Also, the entrepreneur is capable to be familiar with the consumption of each staple and as a result with the need of feedback, through the suitable tables and queries. So, he will never again either order big quantity of the staple that is not used so often or order smaller quantity of this one that is used more.

As well, the entrepreneur can be informed immediately about its customers' personal information such as its address, the email address, the furniture type that has ordered. In case there is an email address, the entrepreneur could inform the client about either special offers or simple advertisement emails. Using email newsletters, stronger relationships will be built with the existing customers. It impacts business in a positive way and has the edge over other methods of communication (Geld, 2003).

Last but not least, DBMS gives the entrepreneur the capacity of enhancing the competitiveness of its firm. This decision support system helps the company to deliver its products at the right time, to the right place and with the right price. So, it is more feasible for the enterprise to survive in the competitive marketplace (Ho et al., 2007).

Finally, it is worthwhile to note that we have added buttons, in the Access main window, that run these queries using the criteria that have been entered in the form fields. Printable reports are also connected.

4. Conclusion

DBMS can be a basic improvement tool for a SME in a variety of sectors. It offers a fruitful approach for avoiding failure as it displays the required information for each situation. So, the entrepreneur is able to make the right decisions in least possible time. It is worthwhile to note that it is not very time and effort consuming for creating a database like this. With the proper way of use, this system can also help company lower its operating costs.

SMEs could use DBMSs to plan and standardize their practices to increase overall efficiency in the company. In this paper, the DBMS model for SME that was proposed was achieved because DBMS can facilitate the entrepreneur in the decision-making of each enterprise sector.

The described DBMS was created using Intel Core Duo 2GHz processor, where Windows 7 are being run. The model was developed with Microsoft Access 2007 which belongs to the Microsoft Office 2007 package. The total archive occupies 1.03 MB and it is possible to be transferred to another pc and to be edited, on condition that Microsoft Access 2007 or other version of Microsoft Office has been installed.

As a future extend, more tables can be created for the sectors the manager is interested in. More relationships, queries, reports and filters can be made in order to serve manager's needs. Moreover, a website could be created with this database as its basis for e-commerce activities, business to business (B2B), business to customer (B2C), even supply chain management. In a recent research (Andreopoulou, Koutroumanidis and Manos, 2009), the adoption of e-commerce in wood enterprises in Greece is described. Given some basic computer expertise by the entrepreneur, and DB software, the overall performance of the company will be optimized.

References

- Akhavan, P. and Jafari, M. 2008. Towards learning in SMEs: An empirical study in Iran. *Development and Learning in Organizations*. 22:(1) pp.17-19.
- Andreopoulou, Z.S. 2008. *Computer Networks, Sustainability and Environment*. University lectures. Aristotle University of Thessaloniki.
- Andreopoulou, Z., Koutroumanidis, Th. and Manos, B. 2009. The adoption of e-commerce for wood enterprises. *International Journal of Business Information Systems*. 4:(4) pp. 440-459.
- Andreopoulou, Z., Tsekouropoulos, G., Koutroumanidis, T., Vlachopoulou, M. and Manos, B. 2008. Typology for e-business activities in the agricultural sector. *Int. Journal of Business Information Systems*.3:(3) pp.231-251.

- Assimakopoulos, N., Dimitriou, N. and Theocharopoulos I. 2010. Business intelligence systems for virtual enterprises: A cybernetic approach. *International Journal of Applied Systemic Studies*. 3:(4) pp. 374-388.
- Chatzoglou, P., Theriou, N., Dimitriadis E. and Aggelides V. 2007. Software project management and planning: The case of the Greek IT sector. *International Journal of Applied Systemic Studies*. 1:(3) pp. 305-316.
- Curtis, R. 2000. E-commerce Database Design. Available at: <http://www.princeton.edu/~rcurtis/ultradev/eecommdatabase.html>
- Darwish, H. 2009. Emarketing Manage your customer database. Available at: <http://emarketingassociation.ning.com/profiles/blogs/e-marketing-manage-your>
- Department of Trade and Industry of United Kingdom. 2004. Achieving Best Practice in your Business. E-marketing. Available at: <http://dc423.4shared.com/doc/SASKJdTT/preview.html>
- DigitSmith. 2006. Ecommerce definition and types of ecommerce. Available at: <http://www.digitSmith.com/eccommerce-definition.html>
- Elmasri, R. and Navathe, S.B. 2004. *Fundamentals of Database Systems*. 4 th ed. Addison Wesley.
- Espejo, R. 2008. Observing organizations: The use of identity and structural archetypes. *International Journal of Applied Systemic Studies*. 2:(1/2) pp. 6-24.
- Eszes, I. 2010. An introduction to internet marketing. Available at: <http://www.eszes.net/eLibrary/intmktgch1.pdf>
- Fathian, M., Akhavan, P. and Hoorali, M. 2008. E-readiness assessment of non-profit ICT SMEs in a developing country: The case of Iran. *Technovation*. 28:(9) pp. 578-590.
- Gadenne, D. and Sharma, B. 2009. Management factors of Australian SMEs and their association with firm performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 26:(9) pp. 865-880.
- Garengo, P., Biazzo, S., Simonetti, A. and Bernardi, G. 2005. Benchmarking on managerial practices: A tool for SMEs. *The TQM Magazine*. 17:(5) pp. 440-455.
- Geld, S. 2003. Advantages of email. Available at: http://thephantomwriters.com/free_content/d/g/email_advantages.shtml
- Griffin, M. 2000. Emarketing Planning: Accountability and Emetrics. Embelix Software. Available at http://www.templatezone.com/pdfs/ems_whitepaper.pdf
- Haramis, I.E.C. 2009. Evaluate Your Financial Situation. Available at: <http://www.greekshares.com/evaluate.php>
- Ho, G.T.S., Lee, C.K.M., Lau, H.C.W. and Ip, A.W.H. 2007. An online Decision Support System for inventory management. *International Journal of Product Development*. 4:(3/4) pp. 351-365.
- Hu, E., Abley, W. and Zou, L. 2008. Environmental related decision making using the Interlink Decision Making Index (IDMI). *International Journal of Environment and Waste Management*. 2:(3) pp. 257-266.
- Jeffery, K. 2008. Grids, databases and information systems engineering research. In *EDBT 2008: Proceedings of the 9th International Conference on Extending Database Technology*, Heraklion, Crete, Greece, pp. 3-16.
- Kohtamaki, M., Tornikoski, E., and Varamaki, E. 2009. The strategic management competence of Small and Medium-sized growth firms. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*. 7:(1) pp. 139-150.
- Lloyd, S. 2007. Database marketing and management for SMEs. Available at: <http://www.smartcompany.com.au/construction-and-engineering/database-marketing-and-management-for-smes.html>
- Mc Fadden, F.R., Hoffer, J.A. and Prescott, M.B. 1999. *Modern Database Management*. 5 th ed. Addison Wesley Longman, Inc.
- Pearson M. 2008. Strategic plan implementation: How to make good things happen and better things happen consistently. Available at: http://www.di.net/articles/archive/strategic_plan_implementation_how_to/
- Petrovic, D. 2010 What is e-marketing? Available at: <http://analogik.com/articles/231/e-marketing>
- Post, G. and Kagan, A. 2001. Database Management Systems: Design considerations and attribute facilities. *The Journal of Systems and Software*. 56 pp. 183-193.

- Pratt, P.J. and Adamski, J.J. 1991. Database Systems: Management and Design. 2 nd ed. South Western Publishing Company. Boston. MA.
- Quirk eMarketing. 2006. What is Emarketing and How is it Better than Traditional Marketing? Available at: <http://www.quirk.biz/resources/88/What-is-eMarketing-and-how-is-it-better-than-traditional-marketing>
- Sagheb-Tehrani, M. and Manousaridis, Z. 2007. Sustained growth development through effective information systems development. *International Journal of Applied Systemic Studies*. 1:(4) pp.348-360.
- Schlaginhaufen T. 2007. Design and Implementation of a Database Client Application for Inserting, Modifying, Presentation and Export of Bitemporal Personal Data. Diploma Thesis, Department of Informatics, Univ. of Zurich.
- Sohrabi, B., Jafarzadeh, M.H. and Ahmadabadi, E.N. 2010. A method for measuring the alignment of ERP systems with enterprise requirements: Application of requirement modeling. *International Journal of Management and Enterprise Development*. 9:(2) pp. 158-178.
- Tansel, A.U. 2009. Managing Temporal Data. Baruch College – CUNY. USA.
- Thassanabanjong, K., Miller, P. and Marchant, P. 2009. Training in Thai SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*. 16:(9) pp. 678-693.
- The National B2B Centre. 2011. Develop an E-marketing Plan. Available at: <http://www.businesslink.gov.uk/bdotg/action/layer?topicId=1075384972>
- Tsekouropoulos, G., Andreopoulou, Z., Seretakis, A., Koutroumanidis, T. and Manos, B. 2011. Optimizing E-marketing Criteria for Customer Communication in Food and Drink Sector in Greece. *International Journal of Business Information Systems*. 9:(1) pp. 1-25.
- Tsekouropoulos, G., Andreopoulou, Z., Koliouka, C., Koutroumanidis, T., Batzios, C. And Lefakis, P. 2012. Marketing Policies through the Internet: The Case of Skiing Centers in Greece. In EBEEC 2012: Proceedings of the 4th International Conference on The Economies of Balkan and Eastern Europe Countries in the changed world, Sofia, Bulgaria, May 11-13.
- Vowles, J. 2001. Database Management Systems (DBMS). Available at: <http://www.biblio-tech.com/html/databases.html>
- Wilson, K. 2007 The Importance of a Properly Used Microsoft Access Query. Available at: <http://articledirectoryfree.com/articles/computers/software/the-importance-of-a-properly-used-microsoft-access.html>
- Wu, C., Kao, S. and Wu, C. 2006. Data-based Decision Support Technology Used in the Financial Service Industry. *International Journal of Financial Services Management*. 1:(4) pp.422-437.
- Ziegler, P. and Dittrich, K. 2007. Data Integration-Problems, Approaches and Perspectives. Database Technology Research Group, Department of Informatics, University of Zurich.

3D textúra adatbázis létrehozása indikátor-krigeléssel, talajtani és agrogeológiai adatbázisok egységesítésével

Compilation of 3D soil texture dataset applying indicator kriging method, integrating soil- and agrogeological databases

Bakacsi Zsófia, Pásztor László, Szabó József, Kuti László, Laborczi Annamária

INFO

Received 14 Nov. 2011

Accepted 20 Feb. 2012

Available on-line 15 Jun. 2012

Responsible Editor: Rajkai, K.

Kulcsszavak:

soil physical properties

hydrological modelling,

indicator kriging

ABSTRACT

In the frame of the WateRisk Project (2009-2011) hydrological model has been developed for flood risk analysis, demanding the spatial distribution of soil physical properties. 3D, regional scale, spatial datasets were elaborated for pilots, based on the thematic harmonization, horizontal and vertical fitting and interpolation of soil physical parameters originating from two different databases. The profile dataset of the Digital Kreybig Soil Information System is owned by the Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry; the Shallow Boring Database is managed by the Hungarian Geological Institute. The resultant databases describe the physical properties by texture classes of each of the soil layers (10 cm steps till 1 m depth) and geological formations (50 cm steps below 1 m) down to the ground water table depth.

INFO

Beérkezés 2011. Nov. 14.

Elfogadás 2012. Feb. 20.

On-line elérés 2012. Jún. 15.

Felelős szerkesztő: Rajkai K

Kulcsszavak:

fizikai talaj tulajdonságok

hidrológiai modellezés

indikátor krigelés

ÖSSZEFOGLALÓ

A WateRisk project (2009-2011) keretében fejlesztés alatt álló, az árvízi kockázat elemzéséhez használt hidrológiai modell működtetéséhez szükséges a talajfizikai tulajdonságok térbeli eloszlásának részletes leírása. A mintaterületekre a TAKI Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszere (DKTIR) és a MÁFI Sekélyfűrési Adatbázis adatainak tematikus harmonizációjával, térbeli illesztésével és kiterjesztésével létrehoztunk egy szabályos, 1 ha-os rácsot reprezentáló, a felszínközélemben 10 cm-es, 1 méter alatt 50 cm-es rétegekre bontott, 3D textúra adatbázist. A hozzátartozó attribútum tábla tartalmazza az egyes rácselemek egyedi azonosítóit és a rácselemekhez tartozó különböző képződmények talajtani nevezéktannak megfelelően leírt kifejlődési típusait (textúra osztályokat), az állandóan vízzel telített zóna felső szintjéig.

1. Bevezetés

Az MTA TAKI részt vesz a 2009 óta futó WateRisk Projektben (<http://www.waterisk.hu/>). A projekt keretein belül a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszékén végeznek árvízi kockázat modellezést (Koncos et al., 2011). Az általuk fejlesztett, ún. osztott-paraméteres hidrológiai modell bemenő adatainak finomítása érdekében felmerült egy, a korábban alkalmazottnál részletesebb, a talajsintekre és a mélyebb rétegekre vonatkozó, textúra osztályokon alapuló talajfizikai adatbázis létrehozásának szükségessége.

Textúra adatok tekintetében a felszínközeli rétegek részletes jellemzésére általában talajtani adatok, míg a mélyebb rétegek leírására agrogeológiai adatok állnak rendelkezésre. Következésképpen, a forrásként rendelkezésre álló információk jelentősen különbözhetnek, míg az egyedi adatbázisok külön-külön nem felelnek meg az adott modellezés követelményeinek (Walvoort et al., 2011). Ezért szükséges a különböző adatforrások megfelelő integrálására a különböző forrásból származó adatok harmonizálásával, rétegenként illesztésével és mindezek térbeli kiterjesztésével (He et al., 2010). Az egyes textúra osztályokra jellemző, becsült hidrofizikai paraméterek (a víztartó görbét leíró Mualem-van Genuchten paraméterek, illetve a telített vízvezető képesség érték) ismertek mind az európai HYPRES (Wösten et al., 1999), mind a hazai HUNSODA (Nemes, 2002) adatbázisok alapján.

A múlt század közepén elvégzett Kreybig-féle talajfelvételezés (Kreybig, 1937) során a talaj textúrára vonatkozó információk egy része terepi leírás, más része laboratóriumi mérés. A talajszelvények adatai az 1930-50-es évekből származnak, ritkán tartalmaznak azonban közvetlenül használható szemcseösszetétel elemzési értékeket. Az egyes talajszintek jellemzésére a terepi leírás, az ún. légszáraz talajnedvesség (%) és az 5 órás kapilláris vízemelés (mm) adatai állnak rendelkezésre. Az 5 órás kapilláris vízemelés meghatározása korábban igen elterjedt volt, de gyenge reprodukálhatósága miatt ma már nem tartozik az elfogadott eljárások közé (ami nem zárja ki, hogy körülmények között még használhatók legyenek). A légszáraz talajnedvességi adatokat említve Mados 1938-as tanulmányában tényként közli, hogy a Kreybig-féle felvételezéseken „legújabb” a Kuron-féle higroszkóposság értéket mérik (hy; 33%-os páratelítettségen). A módszertan változását jelzi, hogy egyes jegyzőkönyvekben (pl. a dévaványai lapon) kézzel „felülírták” az előre nyomtatott fejléceket, jelölve, hogy a mérési eredmények a hy-ra vonatkoznak. Mivel azonban az effajta átírások, széljegyzetek nem találhatók meg valamennyi jegyzőkönyvben, a többi esetben fel kell tételezni, hogy az eredeti elképzelések szerint, „légszáraz” talajnedvességre (közel 45%-os páratelítettség) vonatkoznak az adatok. Mados párhuzamos mérései ugyanakkor azt mutatják, hogy a hy, illetve légszáraz talajnedvesség adatok közötti eltérés általában nem több néhány tizednél. Nagyobb eltérés csak a nehéz mechanikai összetételű talajok esetében tapasztalható (Mados, 1938).

Az 1944-ben megjelent Ballenegger-Mados-féle Talajvizsgáló módszerek könyv részletesen ismerteti a kötöttségi szám (Arany-féle) meghatározását és (a ma ismerttől némileg eltérő határokkal) értéktartományainak összefüggését a talaj fizikai talajféleség osztályaival (Ballenegger és Mados, 1944). A Kreybig-féle térképezés adatainak feldolgozása során öt lap jegyzőkönyvében bukkantunk Arany-féle kötöttségi adatokra. A kötöttségi szám ma is szerepel a talajtani alapvizsgálatokban. A kötöttség értéke mechanikai összetétel kategóriát jelöl ki, amelyet az archív adatokhoz rendelhetünk. A kötöttség és a hy adatok korrelációjának vizsgálatát, és eredményének összehasonlítását a TIM mechanikai adatokkal egy korábbi tanulmányban foglaltuk össze (Szabó et al., 2010; Bakacsi et al., 2010).

A tervezett 3D textúra adatbázis országos kidolgozását egyéb adatforrások integrálásával (AIIR, MARTHA, tízezres üzemi térképek pontadatai) tehetnénk teljesebbé (Makó et al., 2010, 2011). Ezek együttes alkalmazása azonban sok kérdést vet fel (elérhetőség, feldolgozottsági állapot, módszertani eltérések, megbízhatóság stb.), de létrehozásával rendkívül értékes, georeferált pontokon és nagyszámú mérési adaton nyugvó, regionális szinten is megbízható részletességű talajfizikai adatállomány jönne létre.

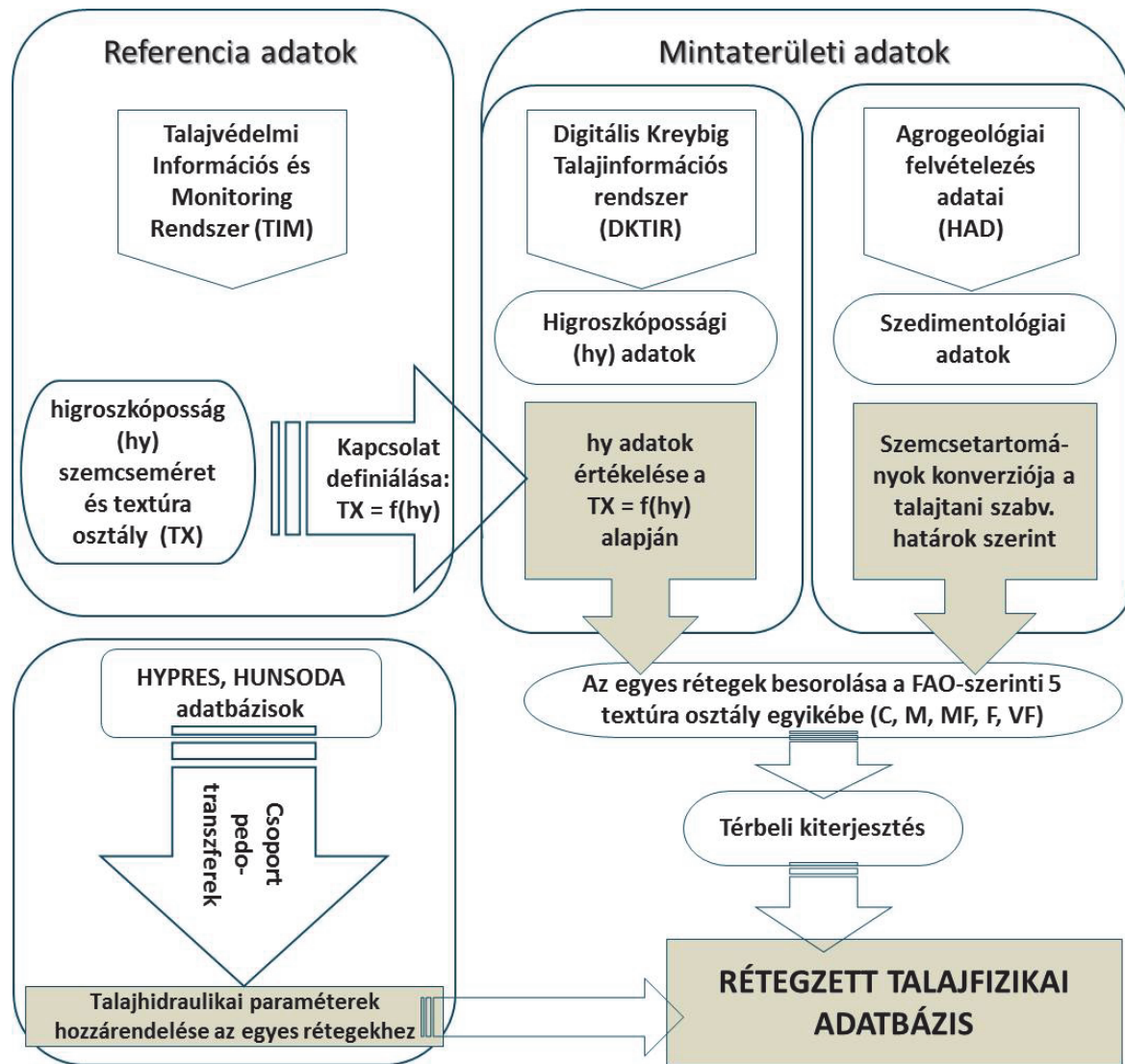
A Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) sekélyföldtani fúrásainak adatai és az azon alapuló 1:100.000-es agrogeológiai térképe az 1964-1985 közötti sekélyfúrások hálózatára épül az Alföldön (Rónai, 1985). A feltérképezett terület 50.280 km². A felvételezés során 12.422 db (101.342 folyóméter) sekélyfúrás mélyült, 152.013 mintával, melyek alapján 26 db teljes és 23 db csonka 1:100.000-es méretarányú Gauss-Krüger szelvényezésű térképlapot szerkesztettek. A fúrások térbeli elhelyezkedése nem teljesen homogén, a fúrások közötti távolság jellemzően 1,5-4 km között változik. A fúrásokból rétegváltásonként, de legalább félméterenként vettek átlagmintát, melyből - többek között - részletes szedimentológiai elemzést végeztek a földtani gyakorlatnak megfelelő szemcseméret tartományokra.

2. Célkitűzés

Munkánk célja, hogy a rendelkezésre álló talajtani és agrogeológiai adatbázisok alapján úgy írjuk le a talajfizikai tulajdonságok térbeli eloszlását, hogy az megbízható alapot nyújtson a fejlesztés alatt álló, az árvízi kockázat elemzésére használt hidrológiai modell számításaihoz. A modellezés támogatására a létrehozott 3D textúra adatbázis egyes elemeihez az adott textúra osztályra jellemző, a HYPRES (Wösten et al., 1999), illetve HUNSODA (Nemes, 2002) adatbázisok alapján becsült hidrofizikai paramétereket rendeljük.

3. Módszertan

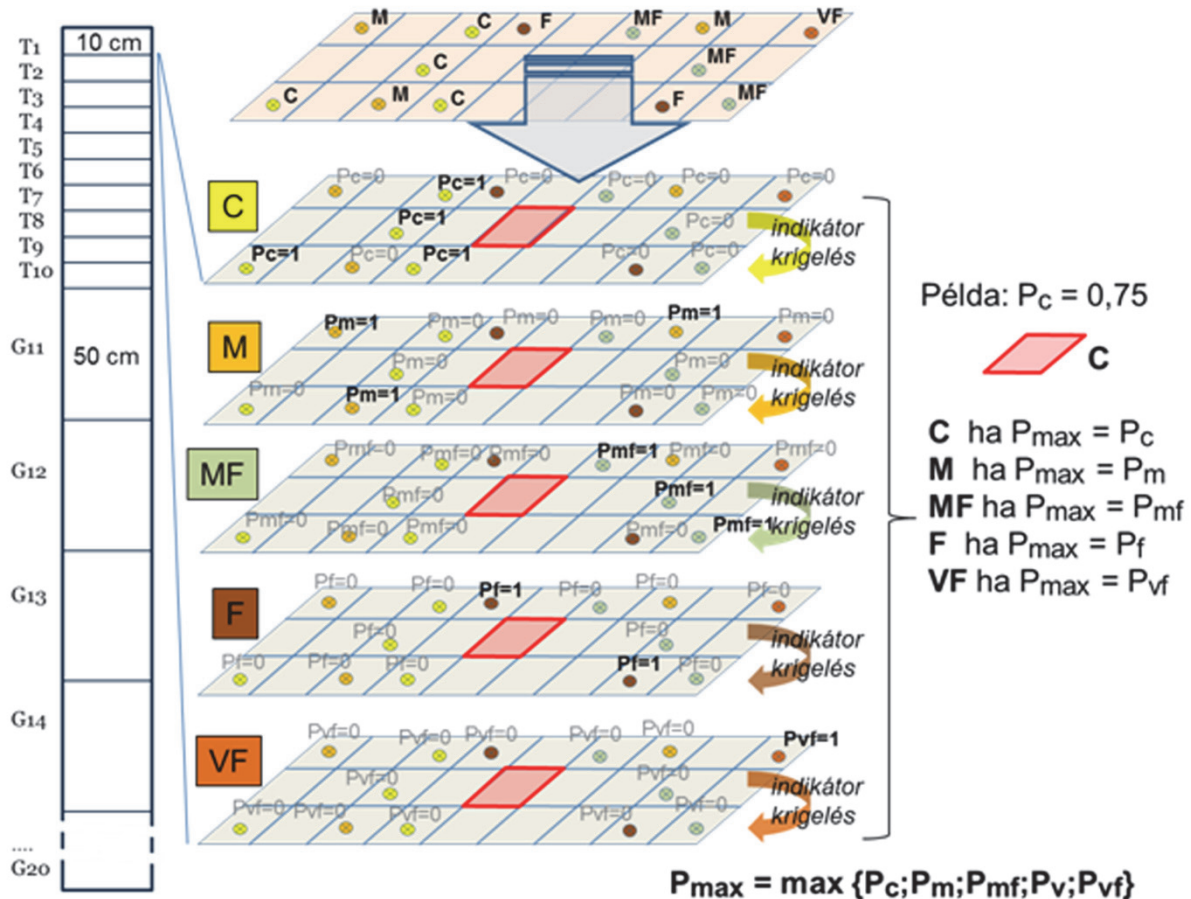
A hidrológiai modellezésben kiemelt jelentőségű a felszíni, illetve felszínközeli egyméteres réteg talajfizikai jellemzése. Ehhez, első közelítésben az MTA ATK TAKI-ban rendelkezésre álló DKTIR Talajszelvény Adatbázist használtuk fel. A mélyebb rétegek leírására a kevésbé részletes, 1:100.000-es méretarányú agrogeológia térkép foltjait és az azokhoz rendelt Sekélyfűrési Adatbázis szemcseösszetétel adatait használtuk.



1. ábra. A rétegzett talajfizikai adatbázis kialakítási folyamatának logikai vázlatja.

Wösten és munkatársai (1999), valamint Nemes A. (2002) is arra a következtetésre jutottak, hogy a textúra osztályokon alapuló, hidrofizikai paraméterekre vonatkozó becslések jobban alkalmazhatók a FAO-féle öt textúra osztályra, mint az USDA szerinti textúra osztályokra. Ezért a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer (DKTIR) pontadataihoz, az egyes talajszintekhez, a hy értékek alapján a FAO öt textúra osztályának egyikét (coarse, medium, medium-fine, fine, very fine) rendeltük. A referenciaként szolgáló TIM adatbázisban a hy alapján az egyes mintákhoz rendelt FAO textúra osztályból a „coarse” (elsősorban homok, homokos vályog) textúra osztály mutatja a legjobb egyezést a mechanikai összetétel szerinti besorolással. A hy alapján „coarse”-nak besorolt adatok 72%-a egyezett a mechanikai adatok szerinti besorolással. A többi textúra osztályban az egyezés gyengébb („medium”, 57%; „fine” 64%), a köztük lévő átmeneti „medium-fine” osztályban a leggyengébb (46%), a „very fine” textúra osztályban pedig a kis mintaszám miatt nem adható megbízható besorolás (Bakacsi et al., 2010). A Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) Sekélyfűrési Adatbázisából

származó, geológiai gyakorlatnak megfelelő, félméterenkénti átlagminta vételből származó szemcseméret-eloszlási adatokat loglineáris interpolációval (Nemes et al., 1999) alakítottuk át a talajtani gyakorlatnak megfelelő méret-tartományok szerint, ezután soroltuk be a textúra háromszög alapján a megfelelő textúra osztályokba. A talajtani- és sekélyfúrási adatok harmonizációjának alapjait korábbi cikkünkben foglaltuk össze (Bakacsi et al., 2010), a referencia adatokhoz való viszonyukat és az adatbázis építés logikai vázlatát az 1. ábra mutatja.



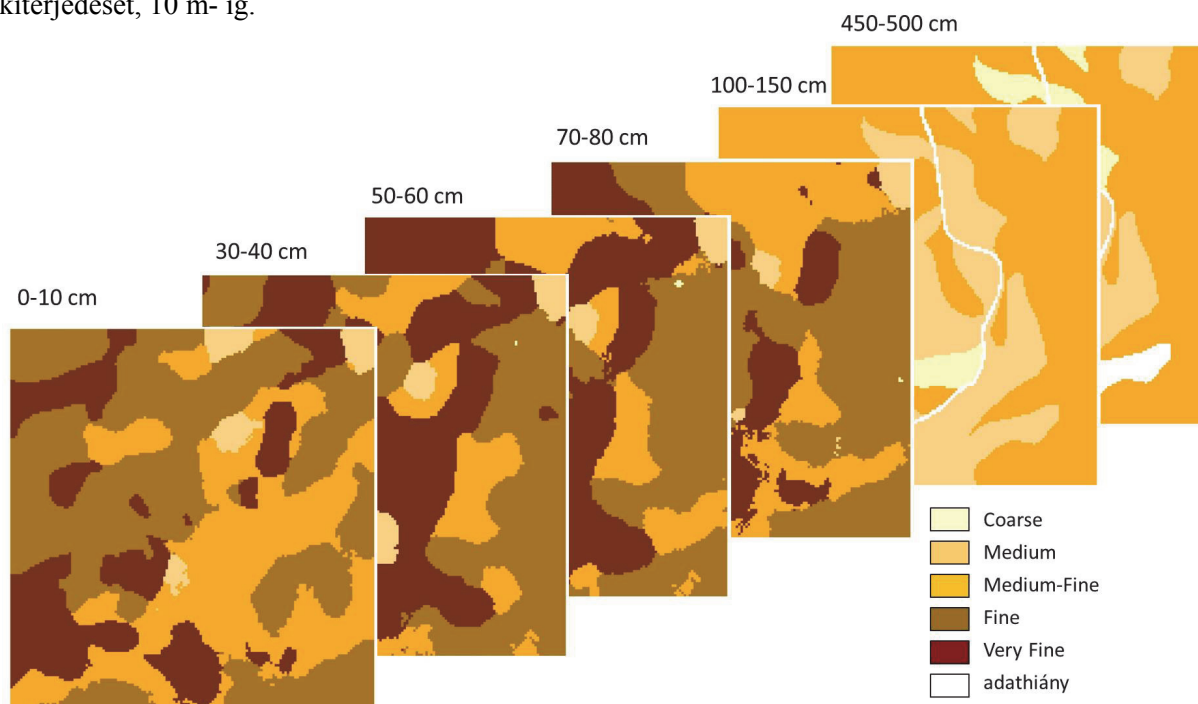
2. ábra. A mintavételi pontok alapján az egyes textúra osztályokra szintenként elvégzett indikátor-krigelés elvi vázlat. P_c , P_m ; P_{mf} ; P_v ; P_{vf} : az adott textúra osztályba tartozás valószínűsége. Az egyes rácselemek az ott legnagyobb valószínűséggel (P_{max}) megtalálható textúra osztály jellemzi. Pl. $P_c=0,75$ esetén a rácselem „c-coarse” besorolást kap.

A WateRisk projekt modellezési mintaterületeire szabályos, egyhektáros rácsot illesztettünk. Az egyes rácselemekhez rendelt textúra adatok megfelelő interpolációs módszerrel a közeli pontok adataiból származtathatók. A mintaterületeken a felső talajrétegekre (1 m-ig, 10 cm-es egyenletes felosztással, „T” szintek) a DKTIR pontadataiból, a mélyebb rétegekre (1 m alatt, 50 cm-es intervallumokban, „G” szintek) a Sekélyfúrási Adatbázis adataiból származtatható talajfizikai jellemzőket terjesztettük ki. Ehhez megfelelő eszköz az ún. indikátor krigelés, amely egy nem-paraméteres, geostatistikai interpolációs eljárás Alkalmazása megadja, hogy az interpolációs tér pontjaiban az indikátor érték mekkora valószínűségű (Isaaks és Srivastava, 1989; Marioni, 2003). Például: ha a minta egy bizonyos mélységben (pl. 0-10 cm) mért hy értéke, vagy szemcseösszetétele alapján egy adott textúra osztályba tartozik (pl. „coarse”), abban a pontban a „coarse” textúra osztályra nézve az indikátor-változó értéke 1; míg a többi pontban, ahol más textúra osztályba tartozik, 0. Minden mélység-intervallumban az öt textúra osztálynak megfelelően ötször végeztünk indikátor-krigelést, majd az egyes rácselemekhez hozzárendeltük az ott legnagyobb valószínűséggel (P_{max}) megtalálható textúra osztályt (2. ábra). Az indikátor krigeléses eljárást már alkalmaztuk korábban is, a Magyarországon természeti okok következtében hátrányos mezőgazdasági területek lehatárolásában (Pásztor et al., 2010). Az agrogeológiai információk térbeli kiterjesztéséhez a Sekélyfúrási Adatbázis

alapján szerkesztett 1:100.000-es méretarányú térképeknek a mintaterületre eső poligonjait és az azokhoz rendelt fúrások adatait használtuk fel. A számításokat ArcGIS 9.3-as szoftverkörnyezetben végeztük.

4. Eredmények

A módszertant hat mintaterületen alkalmaztuk: Duna-Tisza köze (7.085 km²), Kurcza (2.319 km²), Szamos (1.264 km²), Bereg (950 km²), Margitta (547 km²), Nagykörű (256 km²). Példaképpen a nagykörűi mintaterület eredményét emeljük ki. Ezen a területen 879 DKTIR pont adatát dolgoztuk fel, illetve terjesztettük ki a felső 1 m-es talajrétegben. A mintaterületet lefedő 1 ha-os rácshoz tartozó attribútum tábla tartalmazza az egyes rácselemek egyedi azonosítóit, a rácselemekhez tartozó különböző képződmények talajtani nevezéktan szerint leírt kifejlődési típusait, valamint azok mélységi kiterjedését, 10 m-ig.



3.ábra. A textúra változása a nagykörűi mintaterületen.

A terület alapvetően finomszemcsés üledékekből épül fel, a durvaszemcsés homoküledékek 150 cm alatt válnak jellemzővé. A területen túlnyomórészt a mai felszíni lefolyásirányoknak megfelelő orientációjú, elnyúlt üledékes foltok jellemzőek (3. ábra). A felső 100 cm-es réteg 10 cm-es „szeletei” mintázatában nincs jelentős változás. Megfigyelhető számos folt kiterjedésének módosulása, miközben a finom (fine) ill. közepes-finom (medium-fine) kategóriák a jellemző textúra osztályok. 100 cm alatt üledékes váltás érzékelhető, amelyben a közepes-finom (medium-fine), illetve közepes (medium) szemcseméretű textúra osztályok kerülnek túlsúlyba. Ez a hirtelen váltás részint a mintavételi mód változásának tudható be (1 m alatt félméterenkénti átlagminta), de illeszkedik a terület általános üledékföldtani-talajtani fejlődésébe is (Rónai, 1985).

Az elkülönülő rétegekre vonatkozó ún. osztott-paraméterek felhasználásával egyelőre csak előzetes eredmények születtek a modellezésben (Jolánkai et al., 2011; Kozma és Koncsos, 2011), de feltételezhetően jobban szolgálják majd a felszínalatti vízmozgást leíró modellezést, mint a korábbi, a rétegezést figyelmen kívül hagyó „egy talajfolt-egy átlagérték” jellegű bemenő adatok.

5. Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a WateRisk projekt (TECH-08-A4/2-2008-0169 NKTH), az NK73183 OTKA pályázat és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj program támogatta.

Hivatkozások

- Bakacsi, Zs., L. Kuti, L. Pásztor, J. Vatai, J. Szabó, T. Müller, 2010. Method for the compilation of a stratified and harmonized soil physical database using legacy and up-to-date data sources, *Agrokémia és Talajtan*, 59 (1), p. 39-46.
- Ballenegger, R., Mados, L. (szerk.), 1944. Talajvizsgáló módszertan, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, p. 410.
- He, Y., Hu, K.L., Chen, D.L., Suter, H.C., Li, Y., Li, B.G., Yuan, X.Y., Huang, Y.F. 2010. Three dimensional spatial distribution modeling of soil texture under agricultural systems using a sequence indicator simulation algorithm. *Computers and Electronics in Agriculture* 71 (SUPPL. 1), p. S24-S31
- Isaaks, E. H., Srivastava, R. M., 1989. An introduction to applied geostatistics. Oxford Univ. Press, New York, Oxford.
- Jolánkai, Zs., Kozma, Zs., Muzelák, B., Kóncsos, L. (2011). Alternatív tájgazdálkodási forgatókönyvek vizsgálata nagykorú térségében a WateRisk hidrodinamikai modellrendszer segítségével – A Magyar tudomány ünnepe „Összhang - Tudomány a gazdaságban és a társadalomban” VII. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Nap, Barancsi Á. és Hernyák G. (Szerk.), pp. 35-40., Szolnoki Főiskola, Szolnok 2011. Kreybig, L., 1937. A M. Kir. Földtani Intézet talajfelvételi, vizsgálati és térképezési módszere. In: M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve. 31. p.147–244.
- Kóncsos L., Jolánkai Zs., Kozma Zs., 2011. WateRisk integrált vízkészletgazdálkodási modellrendszer egydimenziós hidrodinamikai almodelljének összehasonlító tesztelése a HEC-RAS modellel. *Hidrológiai Közöny*, 91:(4) p. 50-56.
- Kozma, Zs., Kóncsos, L. (2011). Methodological Overview of a Coupled Water Resources Management Model System – Proceedings of the Thirteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, B.H.V. Topping and Y. Tsompanakis, (Editors), Civil-Comp Press, Stirlingshire, United Kingdom, paper 157, 2011. doi:10.4203/ccp.96.157
- Mados (Kotzmann) L., 1938. A higroszkópos nedvesség, mint a talaj kötöttségi állapotának jellemzője. *Mezőgazdasági Kutatások*, Budapest, XI. évf. p. 217-229.
- Makó András – Tóth Brigitta – Hernádi Hilda – Farkas Csilla – Marth Péter, 2010. Introduction of the Hungarian Detailed Soil Hydrophysical Database (MARTHA) and its use to test external pedotransfer functions. *Agrokémia és Talajtan*. 59. p.29-39.
- Makó András – Tóth Brigitta – Hernádi Hilda – Farkas Csilla – Marth Péter, 2011. A MARTHA adatbázis alkalmazása a hazai talajok víztartó-képesség becslésének pontosítására. *Talajvédelem különszám*. Farsang Andrea, Ladányi Zsuzsanna (szerk.): Talajaink a változó természeti és társadalmi hatások között. Talajtani vándorgyűlés, Szeged, 2010. szeptember 3-4.
- Marioni, O., 2003. Improving geological models using a combined ordinary-indicator-kriging approach. *Engineering Geology* 69. p.37-45.
- Nemes, A., Wösten J.H.M., Lilly A., Oude Voshaar J.H., 1999. Evaluation of different procedures to interpolate particle-size distributions to achieve compatibility within soil databases. *Geoderma*, 90, p. 187-202.
- Nemes, A., 2002. Unsaturated Soil Hydraulic Database of Hungary: HUNSODA., *Agrokémia és Talajtan*, 51 (1-2), p. 17-26.
- Pásztor, L., J. Szabó, Zs. Bakacsi, 2010. Application of Digital Kreybig Soil Information System for the delineation of naturally handicapped areas in Hungary, *Agrokémia és Talajtan*, 59 (1), p. 47-56.
- Rónai, A., 1985. Az Alföld negyedidőszaki földtana, *Geologica Hungarica, Series Geologica* 21, p. 446.
- Szabó, J., Kuti, L., Bakacsi, Zs., Pásztor, L., Tahy, Á., 2010: Spatial Patterns of Drought Frequency and Duration in the Great Hungarian Plain, based on Coupled-Model Simulations. In: Proceedings of the 4th IAHR International Groundwater Symposium (Valencia, Spain. 22-24 September, 2010.), pp:289-291.
- Walvoort D.J.J., Brus D.J., Heuvelink G.G.B.M., 2011. Building a three dimensional soil model by combining data sources of various degrees of uncertainty, oral presentation at Pedometrics 2011 – Innovations in Pedometrics Třešť, Czech Republic, August 31 – September 02, 2011.
- Wösten, J.H.M., A. Lilly, A. Nemes, C. Le Bas, 1999. Development and use of a database of hydraulic properties of European soils. *Geoderma*, 90, p. 169-185.

Az EgerFood élelmiszerbiztonsági nyomkövető rendszer informatikai megoldásai

IT solutions of EgerFood food safety tracking system

Radványi Tibor¹, Kusper Gábor²

INFO

Received 11 Oct. 2011
Accepted 31 Jan. 2012
Available on-line 15 Jun. 2012
Responsible Editor: Rajkai, K.

Kulcsszavak:

quality management,
meat industry,
food tracing,
information system

ABSTRACT

In this article we introduce the EgerFood food-safety tracing system, which has been developed in the Regional Knowledge Center at the Eszterházy Károly College. We have already reported on the applied methodologies on some conferences. This article gives a complete overview on the informatics system, on its features, and on our results. Our aim is that similar tracing system should be able to use this article as an example. The goal of the EgerFood system is to create a customer centric system, which deliver food-safety information in a cost effective and safe way to the customers, the food-producers, and the authorities. The developed information system uses at least a 2-tier architecture already at the site of the food-producers, which is connected to the main data warehouse server using VPN connection. We show how moves the data from its source to the buffer-servers, from that to the communication server and finally to the database server, and how it is encrypted on this way. We also approve the safety of data search, not only the safety of the data upload.

INFO

Beérkezés 2011.Okt. 11.
Elfogadás 2012.Jan. 31.
On-line elérés 2012. Jún. 15.
Felelős szerkesztő: Rajkai K

Kulcsszavak:

minőségmenedzsment,
húsipar,
élelmiszer nyomonkövetés,
információs rendszer

ÖSSZEFOGLALÓ

A cikkben bemutatjuk az Eszterházy Károly Főiskolán megalakult Regionális Tudásközpontban kutatott és kialakított EgerFood élelmiszer-biztonsági nyomkövető rendszert. A felhasznált informatikai megoldásokat már bemutattuk egy-egy konferencián. Ebben a cikkben áttekintjük az informatikai rendszert, annak feladatait és eredményeit, azzal a céllal, hogy hasonló nyomkövetési rendszerek példaként tudják használni. Az EgerFood rendszer célja egy olyan fogyasztó-központú rendszer kiépítése, mely gyors és költséghatékony információhoz juttatja a fogyasztókat, az élelmiszer termelőket és az érintett hatóságokat egy-egy élelmiszerről, mindezt magas fokú adatbiztonság garantálása mellett. A kialakított információs rendszer már a projektben résztvevő cégek telephelyein is minimum kétrétegű architektúra, ami VPN kapcsolaton keresztül kapcsolódik a központi kommunikációs szerveren keresztül a központi adattárházhoz. Bemutatjuk, hogy az adatok keletkezési helyétől kiindulva, hogyan biztosítjuk a megfelelő szintű titkosítást és adatbiztonságot a helyi puffer-szerverekig, majd onnan a kommunikációs szerveren keresztül az adattárházig. Az adatok feltöltése mellett biztosítottuk az adat visszakeresés biztonságát is.

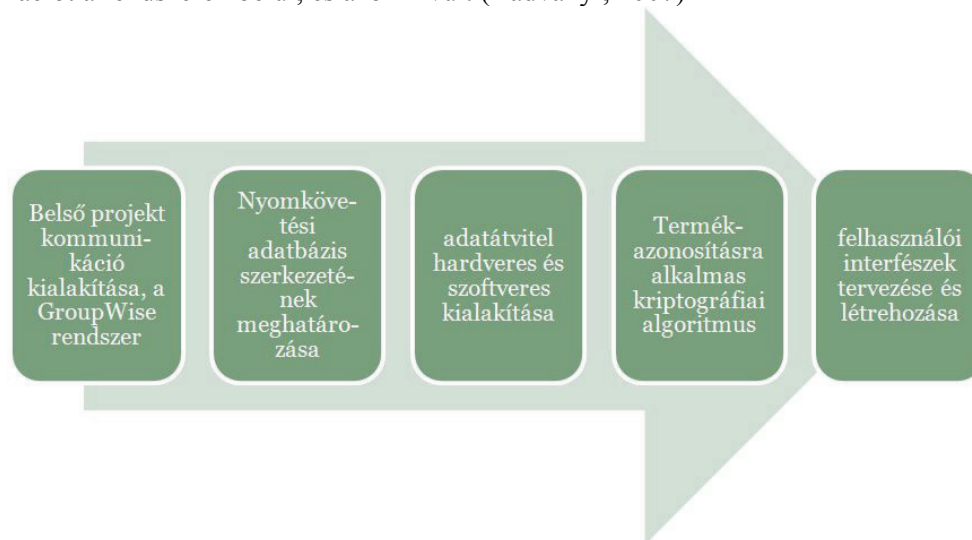
1. Bevezetés

A kutatási-szolgáltatási tevékenységek fókuszában jelenleg környezetvédelmi és élelmiszeranalitikai munkák állnak, melyek közül kutatás-fejlesztési, valamint gazdasági és társadalmi aspektusból az élelmiszeranalitikával és élelmiszerbiztonsággal kapcsolatos tevékenységek a legjelentősebbek. Ebből következően a létesített élelmiszerbiztonsági és analitikai vizsgálati centrum az eddigi tevékenységek logikus folytatásának, bizonyos új fókuszpontok kialakításának és a gazdaságilag legrelevánsabb kutatási témák kiterjesztésének tekinthető.

¹ Radványi Tibor
Eszterházy Károly Főiskola, 3300 Eger, Leányka u. 4. C.ép.
dream@aries.ektf.hu
² Kusper Gábor
Eszterházy Károly Főiskola, 3300 Eger, Leányka u. 4. C.ép.
gkusper@aries.ektf.hu

Intézményünk, az Eszterházy Károly Főiskolán létrehozott Regionális Tudásközpont, komoly elhatározása az, hogy az Észak-Magyarországi Innovációs Stratégiával összhangban a K+F és innovációs képességek fejlesztésével, valamint a hazai élelmiszerbiztonsági kutatási tevékenységek összehangolásával és kiterjesztésével a gazdasági szféra szereplői számára is értékes eredmények szolgáltatásával járuljon hozzá a hazánkban előállított élelmiszerek versenyképességének növeléséhez.

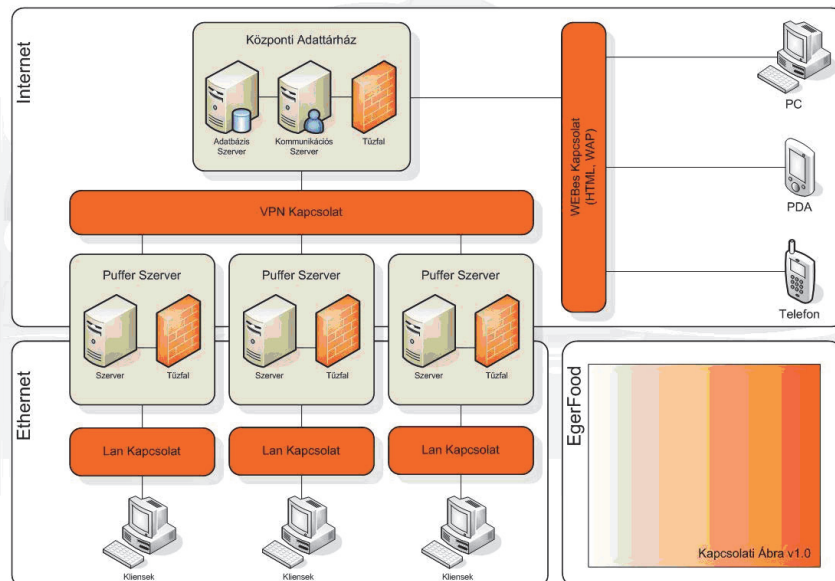
A projektben az informatika platform felé több feladatot fogalmaztak meg. Ezekből több érintette a kommunikációt a rendszeren belül, és azon kívül. (Radványi, 2007)



1. ábra. Projekt feladatok

- A projekt belső kommunikációját működtető web rendszer elkészítése és folyamatos működtetése. A célja a projektben dolgozók közötti információáramlás biztosítása.
- A nyomkövetési adatbázis szerkezetének meghatározása, az adatátvitel hardveres és szoftveres kialakítása.
- Az informatikai rendszer gerincét a nyomkövetési rendszer adatbázisa képezi. A begyűjtött adatokat, követelményeket elemeztük, és ezek alapján megalkottuk az információs rendszer adatmodelljét.
- A nyomkövetési rendszer hosszú távú fejlesztési stratégiájának figyelembe vételével kidolgoztunk egy termékazonosításra alkalmas algoritmust és kódrendszert, amellyel született kódot a terméken a nyomkövetési rendszerben való szereplést igazoló garanciajegy hordoz. Fontos hogy az adatok megfelelő kriptográfiai eljárással titkosítva kerüljenek tárolásra és mozgásra.
- Feladatunk felhasználói interfészek tervezése és létrehozása a különböző adatgyűjtő és lekérdezési tevékenységekhez.
- Kialakítottuk a fogyasztókkal WAP-on, ill. interneten való kommunikáció tartalmi szempontjait. Megtörtént az általános élelmiszerbiztonsági információk különböző részletességű platformokon való megjelenítése.
- Megterveztük és megvalósítottuk a teljes információs rendszer biztonsági követelményeit és a biztonsági eljárásokat.

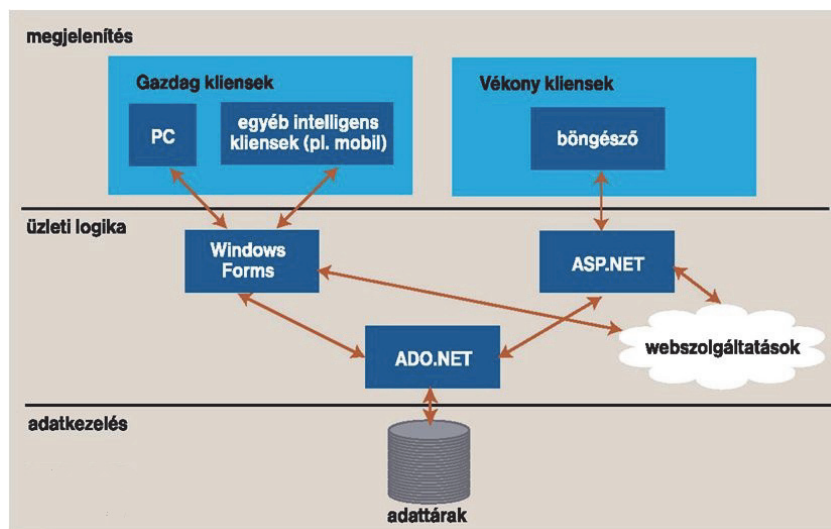
A rendszer vázlatos felépítését az 2. ábra mutatja.



2. ábra. A kommunikációs rendszer

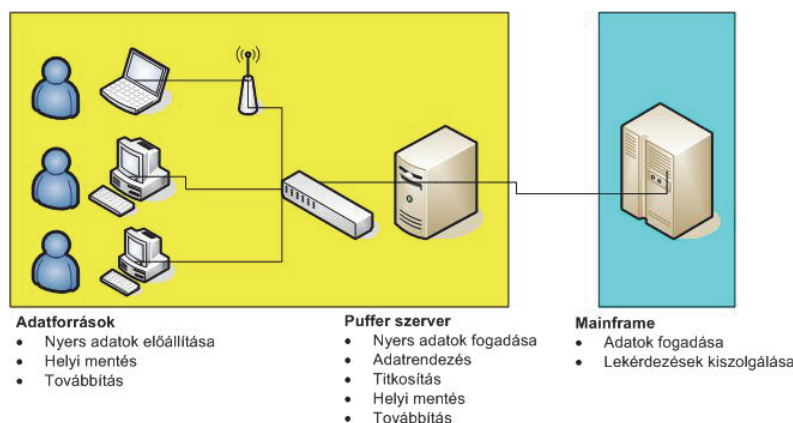
A központi tárház vállalja az adatok végleges tárolását és a lekérdező, megjelenítő modulok kiszolgálását. Az első kérdés a termelési folyamatban kinyert adatok eljuttatása a tárházba. Erre több lehetőség is kínálkozik, melyek közül az első, hogy a kiépített hálózati rendszer segítségével on-line kapcsolatban lévő adatforrások folyamatosan szolgáltatják az adatokat közvetlenül a központ felé. Nézzük meg az adatforrásokat.

Két nagy területről érkeznek adatok: a főiskolai kutató laborok vizsgálati eszközeinek mért eredményei, illetve a távoli felhasználók, az ipari telephelyeken, a termelés során mért adatok. Ezek az adatok napi 24 órán keresztül, folyamatosan érkehetnek, míg a laborok eredményei szakaszosan, a mérési kísérleteknek megfelelően. A külső telephelyek hat különböző élelmiszeripari cég termelési helyei, ezeknek teljesen különböző a földrajzi elhelyezkedésük, az informatikai felszereltségük, és lehetőségeik. Az általuk előállított élelmiszeripari termékek is különbözőek, azaz gyártási technológiájuk eltéréséből adódóan a termékpályákban különböző a vizsgált adatok összetétele, és keletkezésük időintenzitása. Ezen eltérésekből adódik, hogy a hálózat és az adatok tárolását megvalósító informatikai rendszernek fel kell erre készülni. Látható, hogy az adatok várható mennyisége megköveteli a nagyméretű központi tárház megépítését. Az érkező adatok időintenzitása pedig a nagy hálózati keresztmetszetet. (Radványi, 2004)



3. ábra. A rendszer rétegei

Az ipari cégekhez kihelyezett helyi szerverek, nevezzük ezeket puffer-szervereknek, feladata, hogy a tartományukba tartozó gépek és mérőműszerek adatait előfeldolgozzák, és megfelelő rendszerbe csoportosítva küldik tovább a központi szerver felé. Az adatok tovább titkosítását is ezeken a számítógépeken futó szoftverek végzik el. Fontos kérdés hogy az adatvesztést hogyan lehet a legnagyobb valószínűséggel elkerülni. Ennek két oldalát kell megvizsgálni. Ez egyik a bekerült adatok hosszú távú védelme, melyet a jól átgondolt és kidolgozott archiválási rend hivatott biztosítani. A másik az adatforrásoknál előállított, de a központi szerverre még be nem került adatok rövid és hosszú távú védelme. A rövid távú védelem alatt értsük azt a lehetőséget, hogy az adat keletkezés pillanatához minél közelebb kell az első biztonsági mentést megtenni. Majd az előfeldolgozott, titkosított, a továbbításra felkészített adatokat újra menteni szükséges. Így a központi szerver adattárházába való bekerülés előtt az adatok már két, egymástól független helyen tárolásra kerülnek. Ilyen mértékű adat redundancia igen erőforrás-igényesnek tűnik, de a követelmények teljesítésére ezek az intézkedések szükségesnek tűnnek.



4. ábra. Kommunikációs vonal egy cégtől

2. A kapcsolódó irodalom áttekintése

A munka elkezdésekor három nagy csomópont köré csoportosítottuk a kutatás irányát. Az első az adatbázissal kapcsolatos eredmények, melyek felhasználásával, és továbbfejlesztésével kívántunk eredményeket elérni. Másodsorban az adatok titkosítása, a kommunikáció az egyes telephelyek között. Azokat az eredményeket kerestük, melyek ebben a munkában segítenek. A harmadik csoport a szoftverfejlesztés, a felhasználói interfészek kialakítása, az objektum orientált programozási módszerek használata volt.

2.1. Az adatbázis fejlesztéshez tartozó előzmények

Nagyon fontos kérdés volt az adatbázis-kezelő rendszer vizsgálatánál, hogy milyen lehetőségek vannak. A DBMS értékesítők milyen kínálatot biztosítanak a felhasználóknak, és milyen feltételekkel.

A (Zolotova, 2005) cikk áttekinti, hogy milyen lehetőségek vannak az ipari adatbázis-rendszerek használatára elosztott ellenőrzési rendszerekben. Megtalálhatjuk benne, hogy milyen fontos szoftverfejlesztési és adatbázis tervezési kérdések merülnek fel a fejlesztés során. Áttekinti a lehetőségek széles tárházát annak, hogy a korszerű, cégen belüli ellenőrző rendszerek mögött milyen adatbázis-kezelő rendszerek állhatnak. Hogyan tudják a mobilitást és a rugalmasságot biztosítani a modularitás segítségével. Megtaláljuk annak az elemzését, hogy milyen elterjedt ipari platformok vannak. Segítséget nyújtott a cikk az előttünk álló feladatok és lehetőségek pontosabb körülhatárolásában. A lehetőségeink felmérésében.

Hasonló vizsgálatot végeztek Malajziában. Ennek eredményét írja le (Hamid, 2003) cikk.

A kis- és középvállalatok szintjén fontos annak a megvilágítása, hogy az informatikai eszközök, köztük az adatbázis-alkalmazások, illetve adatbázis-kezelők technológiai szintjének növelése előnyös a profittermelésben, és az üzletmenet javításában.

Az adatbázis-alkalmazások (mint például adatbázis-kezelő rendszer, adattárház és az adatbányászat) alkalmasak az információk hatékony eszközökkel való tárolására, kezelésére, így hasznos információkat nyújt az üzleti tevékenységről, mint a vásárlói számlák, szállítói kapcsolatok, mozgás leltár, beszerzés, marketing tervezés és egyéb üzleti tevékenység.

Felismerve a potenciális lehetőséget az adatbázis technológiában, a cégek már most kihasználhatják ezeket az információkat annak érdekében, hogy hatékonyan kezeljék a beszállítói lánc tevékenységét.

A tanulmány kimutatta, hogy ha a gyártó pozitív hozzáállást mutatott az adatbázis technológia iránt, akkor az ellátási láncban részt vevő cégek tevékenységét is befolyásolni tudta.

Bár általában kis-közepes vállalatok között a rendszerek elfogadása korai szakaszában jár, az eredmények azt mutatják, hogy a malajziai gyártók lelkesednek az adatbázis-technológia előnyeieért. Röviden, a tendencia az, hogy a cégek dinamikus adatbázist használnak az adatok kezelésének javítására a stratégiai tervezésben és az ellátási láncban.

Fontos kérdés volt az adatbázis logikai tervezése. Nagy relációs adatbázisok tervezést valamely adatbázis tervezési módszertan segítségével oldhatjuk meg (Teorey, 1986). Először is az ER modellt használhatjuk a követelményelemzéskor felderített rendszer megjelenítésére. Majd transzformálhatjuk ezt a kiterjesztett EER modellé, és végül normalizálhatjuk a logikai tervet.

Figyelembe véve azt is, hogy várhatóan elosztott adatbázisrendszert kell kialakítani, és ennek a replikációját is meg kell oldani (Holliday, 1999; Ceri, 1987). Ez mutatta meg, hogy alkalmazható a pesszimista, az optimista illetve a félig optimista megközelítése a problémának. Mivel a rendszerünkben nem feltétlenül elsődleges szempont a replikációkor a gyors válaszadás, ezért a konkurens hozzáférést többszörös próbálkozással javíthatjuk. Választhatjuk az optimista megközelítést is.

A (Iyer, 2004) cikkben elemzik a szerzők, hogy milyen kérdések merülnek fel az adattárolás és adatbiztonság területén. Milyen kompromisszumokra kényszerülünk, ha az adatbiztonságot és a hatékonyságot állítjuk mérlegre. Javaslatot tesznek egy hatékony kulcskezelési protokollra, mely lehetővé teszi a biztonságos adattárolást.

2.2. A kriptográfiai előzmények

A biztonság a számítógép és a számítógépes kommunikációs alapú információs rendszerek elengedhetetlen része és feltétele. Az ipari vagy részben ipari környezetben működő rendszerekkel szemben kiemelten magas a biztonsági elvárások szintje, hiszen a hálózati kommunikációban ipari titoknak minősülő adatok vesznek részt. Így a gazdasági résztvevők alapvető elvárása, hogy az adataik megfelelő szinten védve legyenek.

Ezek a kérdések nem csak tisztán technikai jellegű elvárások. Kiderült, hogy az emberi tényező legalább annyira fontos, mint a megfelelő kriptográfiai eljárások alkalmazása. (Trcek, 2003)

A cikk ebből a szempontból vizsgálja a problémát, ad egy lehetséges megközelítést, melyet mind a fejlesztők, mind a cégvezetők követhetnek.

A technikai tényezők is összetettek. A biztonsági megfontolások során figyelembe kell venni az információs rendszer minden részterületét, szakaszát. Kezdve ott, ahol az adatok keletkeznek, áthaladva az átviteli közegeken és csatornákon, kiterjesztve a biztonsági módszereket az adatok tárolásának helyeire is.

A (Díaa, 2009) cikkben a szerzők egy fontos kérdést járnak körbe. Megvizsgálják, hogy a wireless hálózatokon belül milyen hatékonysággal lehet alkalmazni a különböző kriptográfiai eljárásokat. (Hardjono, 2005) Ezt teszik mind a 2,4GHz, mind az 5GHz hálózati frekvenciákon. Fontos a vizsgálat, hiszen ezek a kriptográfiai eljárások jelentős erőforrást fogyasztanak, úgy mint CPU időt, memóriát, mobil eszközöknél akkumulátor töltést.

A cikkben a szerzők összehasonlítanak 6 különböző titkosítási algoritmust, úgy mint AES (Rijndael), DES, 3DES, RC2, Blowfish, és RC6 (Rijndael, 2001; Coppersmith, 1994; Schneier, 2008; Fishawy, 2007).

A vizsgálatok azt mutatták, hogy több esetben a Blowfish algoritmus teljesített a legjobban, de a változó adatmennyiséget és a változtatható kommunikációs protokollt figyelembe véve nem volt jelentős eltérés az egyes algoritmusok között. Amennyiben a jelerősség csökken a hálózaton belül, megnőhet a szükséges idő. A szerzők javasolnak egy újabb megközelítési módot is az algoritmusok és a protokollok kiválasztására. Ebben a megközelítésben a felhasznált energia minimalizálása az elsődleges szelekciós szempont. Ez fontos olyan rendszerek esetében, ahol a rendszer hardver elemei akkumulátoros energiaellátást használnak.

A fenti algoritmusok közül választunk mi is egy megfelelő, a fejlesztő eszköz által támogatott algoritmust, melynek a segítségével az adatokat már a keletkezésük helyén kódolhatjuk.

Az adatáramlás biztonságát jól tudja biztosítani a megfelelően kiépített VPN hálózat (Ferguson, 1998). Nem csak az oktatás a kutatás, hanem a nagyvállalati szférában is kielégítő adatbiztonságot tud biztosítani.

A (Ferguson, 2000) cikkben leírja a szerző az IPSec értékelését, komoly kritikai megfogalmazásokat téve. Ezeket szem előtt kell tartani egy VPN hálózat tervezésekor. Túl bonyolultnak minősíti a részrendszert, nehezen kezelhető, és nem elég biztonságos. Lehetőségként megfogalmazza a következtetésben, hogy az új AES algoritmus használatával egyszerűbbé és hatékonyabbá tehető a titkosítás. Ezt szem előtt tartottuk, amikor az információs rendszer kriptográfiai rendszere került tervezésre. Így az AES algoritmust használjuk, mintegy kiegészítésként a VPN hálózaton belül.

2.3. A kliensszoftverek fejlesztésének előzményei

A szoftverfejlesztéshez több irányból kellett közelíteni, hiszen egyrészt feladat volt a kliensszoftver megírása, a megfelelő fejlesztőeszköz kiválasztása, a fejlesztési stratégia eldöntése. Másrészt a kommunikációt kiszolgáló szerver oldali programok megírása, és tesztelése.

A szoftver fejlesztésekor sok feladat, és sok protokoll együttes kezelését, integrációját kellett megvalósítani. A (Shakhgeldyan, 2004) cikkben a szerzők az egyetemi infrastruktúra kialakításakor vizsgálják az integráció lehetőségeit, és tanulságait. Fontos megállapításuk, hogy az integrációs problémákat webservice-ek alkalmazásával kívánják megoldani. A gondolat nagyban befolyásolta az EgerFood szoftver köztes rétegének kialakítását.

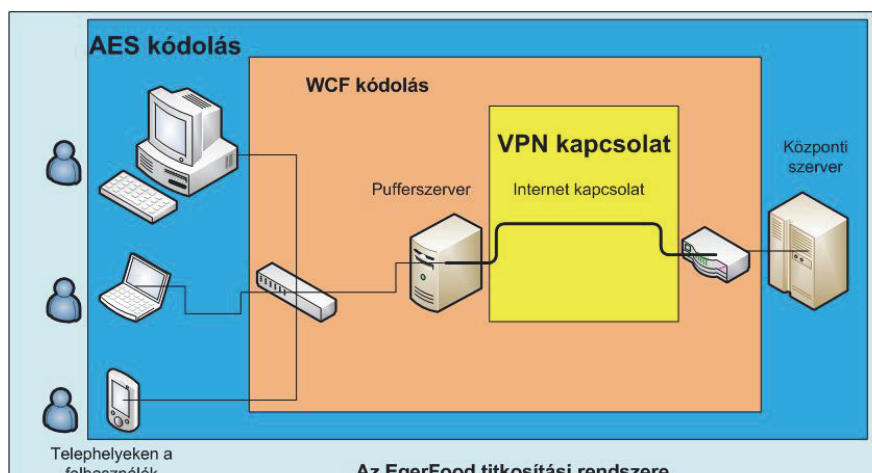
A (Colafigli, 2001) cikkben a szerzők egy információs rendszert mutatnak, melyet turisztikai célból hoztak létre. Elsősorban a WEB és a WAP technológiákat használták. Különböző hozzáférési jogosultságokat alakítottak ki, így mindkét technológia adatait mind statikusan, mind dinamikusan szolgáltatni tudták. Nagy hangsúly került a mobil interfészek használatára.

Részletesen elemzik a szerzők a WAP használat nehézségeit. Kiemelik a készülékek korlátozott tudását, az erősen szűkös sáv szélességet, a relatív nagy költséget, mely a WAP eléréssel jár együtt.

3. A kódolás

Tekintsük át, hogy a rendszerben hogyan biztosítjuk az adatok biztonságos kódolását, oly módon, hogy ne menjen az algoritmusok alkalmazása a kommunikáció hatékonyságának rovására. Amellett, hogy teljesíti a megfogalmazott és elvárt magas szintű titkosítást és biztonságot.

A projekt információs rendszerének kialakításakor kiemelt szerepet kapott a megfelelő adatbiztonság biztosítása. Ennek érdekében egy háromszintű titkosítási rendszer került kialakításra. Így az adatok keletkezésének pillanatától kezdve minden adat AES-128 algoritmus szerint kerül kódolásra (Liptai, 2007), az adattovábbításakor a szoftvertechnológiában legmodernebb „windows communication foundation” módszert használjuk, mely önmagában is titkosítottan végzi a kommunikációt. A hálózati adatforgalom VPN hálózaton keresztül történik, így a VPN routerek által biztosított titkosítást is ki tudjuk használni.



5. ábra. A titkosítási rendszer sémája

Az 5. ábra szemlélteti az általunk használt titkosítási rendszert. Az ábrán található fogalmakat a következő alfejezetekben fejtjük ki.

3.1. Az AES kódolásról

A Rijndael titkosítási eljárást, mint Advanced Encryption Standardot (AES) az USA Szabványügyi Intézete (NIST) 2001-ben fogadta el, lecserélve ezzel az addigi, már elavult DES titkosítási eljárást.

Az AES kiválasztását széles körben meghirdetett verseny előzte meg. A NIST olyan szimmetrikus kulcsú blokk kódolót keresett, amely 128 bites adatblokkok kódolására képes, és ehhez háromféle kulcsméret használatát teszteli lehetővé: 128, 192 és 256 biteset. A kiválasztás szempontjai voltak a kicsi méret, nehéz törhetőség, a gyorsaság és a kis eszközökben való alkalmazhatóság.

1999 augusztusában a kiválasztási verseny második fordulójában mindössze öt algoritmus maradt: a MARS, az RC6TM, a Rijndael, a Serpent és a Twofish. A győztes végül a Rijndael lett, amely eredeti nevét kitalálóiáról (Vincent Rijmen és Joan Daemen) kapta – továbbiakban ezt nevezzük AES-nek.

Az AES kódolóban a kódolást és dekódolást különböző eljárások végzik. A kódolás négy különböző transzformáció többszöri megismétlése, míg a dekódolás az egyes transzformációk inverzének megfelelő sorrendben történő végrehajtása.

3.2. A WCF (Windows Communication Foundation)

A .NET Framework 3.0 részeként megjelent Windows Communication Foundation (WCF, előző nevén Indigo) a Windows platform újgenerációs technológiája elosztott alkalmazások fejlesztéséhez. A legnagyobb előnye, hogy egységes programozási modellt nyújt, legyen szó egyszerű vagy biztonságos webszolgáltatásról, rendkívül hatékony bináris formátumú üzenetsorról vagy akár peer-to-peer alapú kommunikációról. Ennek következtében a fejlesztők a jövőben egyetlen kommunikációs technológia ismeretével és jelentősen kevesebb kód megírásával, vagyis a korábbinál egyszerűbben és hatékonyabban, készíthetnek elosztott alkalmazásokat.

A WCF egyik fontos tulajdonsága, hogy szolgáltatások közötti kommunikációt valósít meg. Ez a technológia túlmutat a webszolgáltatások nyújtotta lehetőségek kihasználásán, hiszen célja egy, a webszolgáltatások képességeit felülmúló funkcionalitásokat összegző szolgáltatás orientált API megvalósítása. A szolgáltatás és webszolgáltatás korábban még egy és ugyanazon fogalom megnevezésére volt használatos, ma már azonban nem csak szótani különbségek vannak a két megnevezés között:

1. A webszolgáltatásokat csak HTTP protokollon keresztül lehet meghívni. A szolgáltatások esetén viszont ilyen szempontból nincsenek korlátok, tetszőleges transzport protokoll használatával valósítják meg az adattovábbítást.

2. A webszolgáltatások ma csupán kérés-válasz jellegű kommunikációt képesek megvalósítani. Ezzel ellentétben a szolgáltatások számos egyéb üzenetküldési minta használatát is lehetővé teszik.
3. A webszolgáltatásokkal ellentétben a szolgáltatások rugalmasabbak, agilisek és jobban közelítik a szolgáltatás orientált paradigma szemléletmódját.

3.3. A VPN kapcsolat

Az adatgyűjtő szervert a legbiztonságosabban egy router mögé helyezhetjük el, amelyik fogadja a VPN kapcsolatokat, akár komplett hálózatoktól, akár egyedi munkaállomásoktól. A router feladata lehet igény szerint az adatgyűjtő szerver internet-kapcsolatának biztosítása egy NAT-olt hálózaton keresztül. A router feladat ellátására egy Cisco 1812-as routert alkalmaznánk két darab LAN port-tal. Az egyik port kapcsolódna az internethez, és NAT-olná a másik portja felé, amelyhez kapcsolódik az adatgyűjtő szerver. A router belső portjának a 192.168.0.254/24 IP-cím van megadva, mely tetszőlegesen és célszerűen változtatható a privát IP-címek tartományából. A router külső IP címének fix publikus IP-címnek kell lennie.

A távoli adatgyűjtő munkaállomások kétféle módon kapcsolódhatnak az adatgyűjtő szerverhez:

- VPN routeren keresztül a helyi hálózat összes számítógépe elérheti a szervert.
- A helyi hálózat internet routerén keresztül VPN Client program segítségével kapcsolódhatnak a kijelölt munkaállomások a szerverhez.

Az első megoldás csak abban az esetben alkalmazható, ha nem jelent biztonsági kockázatot a helyi hálózat összes munkaállomásának a kapcsolódási lehetősége az adatgyűjtő szerverhez. A második megoldás viszont minden más esetben alkalmazható, viszont ilyenkor a munkaállomás processzorát terheli meg a titkosítási procedúra. Mindkét megoldásnál ügyelni kell arra, hogy az adatgyűjtő szerver, és az adatgyűjtő, valamint adatfeldolgozó munkaállomások ne kerüljenek azonos IP tartományba. A központi router megfelelő konfigurációjával el tudja szeparálni egymástól az egyes VPN hálózatok és VPV Client-ek hálózati forgalmát úgy, hogy közben a szervert mindenki lássa.

4. Szerkezeti felépítés

A rendszer felépítését a 2. és 4. ábra szemlélteti. Ezeket fejtjük ki a következő alfejezetekben.

4.1. A központi adattárház

A központi adattárház tűzfal védi a külvilágtól. A tűzfalon kizárólag azok a portok vannak nyitva, amelyek a webes eléréshez és a VPN kapcsolat felépítéséhez szükségesek.

Az adattárházban két szerver található, az adatbázis szerver és a kommunikációs szerver.

Az Adatbázis szerver feladata:

- A Konzorciumi tagok által szolgáltatott adatok biztonságos tárolása.

A Kommunikációs szerver feladatai a következők:

- Adatok fogadása a Konzorciumi tagoknál elhelyezett Puffer szerverektől.
- Az érkezett adatok feldolgozása (dekódolás, mentés az Adatbázis szerverre).
- Az adatok publikálása a végfelhasználók felé.

Az adatbázis szerver védelme érdekében az adatbázis és a kommunikációs program különálló gépeken helyeztük el. Ez megnöveli az adatbázisban lévő adatok tárolásának biztonságát. Az adatbázis kizárólag a kommunikációs szerveren keresztül érhető el.

4.2. A puffer szerverek

A puffer szerver VPN kapcsolaton keresztül csatlakozik a Központi adattárházhoz.

Feladatai a következők:

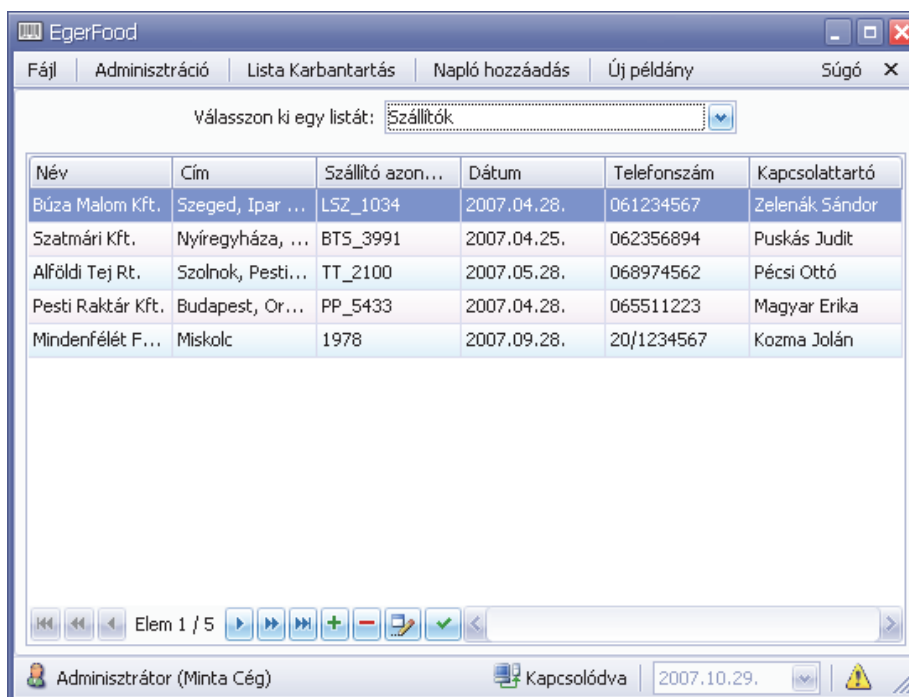
- A tagok EgerFood projekthez tartozó összes adatának tárolása (például törzsadatok, mérési eredmények stb.).
- A beérkező adatok dekódolása.
- A beérkező adatok feldolgozása és letárolása.
- A kimenő adatok titkosítása és elküldése meghatározott időnként a központi adattárház felé (VPN kapcsolaton keresztül).
- Biztonsági mentések megvalósítása.

4.3. A kliens gépek

A kliens gépek feladatai:

- Az egyes Konzorciumi tagok rendszerének konfigurálása, menedzselése.
- Törzsadatok (például beszállítók, nyersanyagok adatai) felvitele.
- Mérési adatok felvitele.
- Adatok titkosítása és továbbítása a puffer szerver felé.

A program eszközt nyújt a céges adminisztrációs adatok tárolásához is. Ezek az adatok összekötöttek a termékek adataival. Az adatok beviteli módja a legnagyobb mértékben automatizált: minimális a hibázás lehetősége és az adatok közötti kapcsolat biztosított. Az ablakok létrehozása automatikus, nincsenek kötött elrendezések, beépített vezérlők. Minden cég személyre szabott arculatot kap. A program arculata ízlés szerint változtatható, de a témák használata akár le is tiltható. Így a kisebb teljesítményű klienseken sem tapasztalható sebességcsökkenés.



6. ábra. Kliens program

4.4. A puffer szerver és a kliensek közötti kapcsolat

A kliens gépek VPN kapcsolaton keresztül érik el a puffer szerveret. Ez a megoldás lehetővé teszi a puffer szerver elérését a kliensek számára abban az esetben is, amikor egy Konzorciumi tag több olyan

telephellyel rendelkezik, ahonnan mérési adatokat szeretne rögzíteni, illetve menedzselni szeretné rendszerét.

A kliensek és a puffer szerverek között minden adat titkosított formában kerül továbbításra.

5. Információ szolgáltatás a felhasználók felé

A rendszerből a fogyasztók interneten vagy WAP-on keresztül kérhetnek le információt. Internet esetén legalább InternetExplorer 5.5, Firefox 1.5, vagy ezzel egyenértékű böngésző szükséges, amiben engedélyezni kell a JavaScript és a cookie-k használatát. WAP esetén legalább 1.2-es WAP böngésző szükséges.

A böngészőbe gépeljük be a következő címet: <http://193.225.33.32/egerfood>

A megjelenő oldal felső mezőjébe írjuk be a kérdéses termék csomagolásán található termékkódot (egy élő kód például: 110007112313). A beviteli mező alatt egy biztonsági ellenőrző kód látható, amely a rosszindulatú internetes támadások ellen véd. Ha létező kódot adtunk meg és az ellenőrző mezőt is helyesen adtuk meg, akkor egy hasonló képernyőt láthatunk:



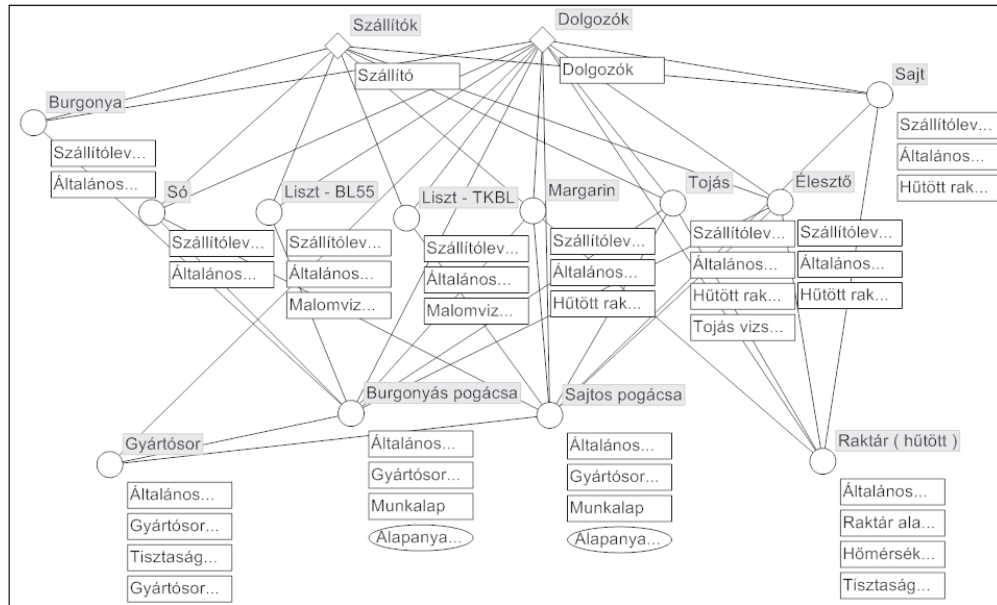
7. ábra. Egy lekérdezés az EgerFood adatbázisából

A megjelenő lapon az adatbázisban az adott terméken keresztül elérhető összes nyilvános adathoz hozzáférhetünk. Ezt úgy képzelhetjük el, hogy minden termékhez kapcsolódik egy munkafolyamat gráf, amelyben a rendszer tárolja, hogy az adott termékhez milyen naplókat kell vezetni. A konkrét termékhez tartozik egy konkrét munkalap, ami a legalapvetőbb információkat tartalmazza, valamint amin keresztül eljuthatunk a konkrét termékhez kapcsolódó többi konkrét naplóhoz is.

6. Belső felépítés

Hogyan képes az EgerFood mindezeket a képességeket nyújtani? Tekintsünk a rendszer mélyére!

Az egyedülálló képességek kulcsa a munkafolyamat-gráf (Kusper, 2007). A gráf segítségével minden cég egyedi módon modellezheti a gyártási folyamatait. Ez a modell vezérli a kliens program és az adatbázis működését. A modell szinte végtelen lehetőségeket nyújt és nem mellékesen összetett képet ad a cég működéséről is. Megtervezéséhez ezért a cég képviselőjének és a beüzemelést végző szakemberek közös munkájára van szükség.



8. ábra. Munkafolyamat gráf

A termék előállítását felfoghatjuk egy irányított gráfnak, amelynek csúcsai a termékek (vagy nyersanyagok), az élei pedig a munkafolyamatok, az élek a kiinduló termékből az elkészült termékbe vezetnek. Ez a felfogás szükségessé teszi nem-nevesített termékek kezelését, mint például a massa, amely áll lisztből, sóból, vízből, élesztőből. Tehát ekkor ebből a négy nyersanyagból megy el a masszába. Ebben a felfogásban ez idáig így egy fa, de megengedjük azt is, hogy egy terméket részeire szedjünk szét, így visszafelé vezető nyílak is lehetségesek, illetve lehetséges olyan folyamat is (pl.: tárolás), ami nem változtatja meg a terméket, illetve egy termékhez több odavezető utat is tárolhat.

A megvalósítás során kiderült, hogy a naplók élhez rendelése nehezebben megvalósítható, mint a csomópontozás. Ezért minden naplót termékhez, félkész termékhez rendeltek.

A gráf csomópontjai lehetnek csúcs és lista típusúak. A listákat csúcsokra állított négyzetek, a csúcsokat körök ábrázolják. A gráf élei az aktuális csomópontból kiinduló gyártási folyamatokat modellezik. Minden csomópont egy-egy entitást jelképez az adatbázisban. Látható, hogy a szállítók csomópontból származnak az alapanyagok, amelyekből a késztermékek készülnek. A dolgozók csomópont az alapanyagokra és a gyártósorra van hatással, a gyártósor szintén részt vesz a késztermék elkészülésében. A négyzetek a csomópontokhoz tartozó naplót reprezentálják. A példányosító naplók ebben a nézetben nem jelöltek speciális módon az ábrán. A szállítók és dolgozók csomópont lista típusú, ami azt jelenti, hogy törzsadatokat tárolnak, vagyis beszállítók-, dolgozók-, műszakok-adatait, illetve ezekhez hasonló adatokat. A naplót egy szerkesztő modul segítségével lehet összeállítani.

Egy napló legegyszerűbben név-érték párosként fogható fel. A naplószerkesztő modul segítségével lehet megadni a neveket és a hozzájuk rendelhető értékek típusát. A szerkesztő csoportok definiálására is lehetőséget ad. A típusok általában egyszerű típusok (szám, szöveg, dátum, idő), amelyekhez megadható riasztás is. A listákhoz csak ilyen egyszerű típusú mezők adhatók. A csúcsokhoz viszont jóval bonyolultabb típusok rendelkezésre állnak a következő okok miatt: a legegyszerűbb esetben a burgonyás pogácsa elkészítéséhez sok összetevőre van szükség. Minden összetevőből több példány található a rendszerben. Tekintsük csak a lisztet, amiből több szállítmány is lehet a raktárakban. Egy-egy szállítmány új példányként jelenik meg, mert amikor megérkezik, példányosító naplót kell létrehozni hozzá. Amikor egy pogácsát sütnek, szükséges tudni, hogy melyik szállítmányból készült (hiszen erre szolgál az egész rendszer). Erre szolgál a csúcs típus. Ennél a típusnál meg lehet adni, hogy melyik csúcsról van szó. A kliens majd a napló kitöltésénél megjeleníti a megadott csúcs példányait, vagyis példánkban a liszt szállítmányait. A naplót kitöltő felhasználó kiválasztja a megfelelő példányt. Ez a módszer más esetekben is nagyon hasznos lehet.

Egy entitáshoz ún. dinamikus listát is létre lehet hozni. A gráfon ezt ovális alakzat jelképezi. A dinamikus listához tetszőleges csomópontokat lehet rendelni. Arra szolgál, hogy az ott lévő naplók közös részét kiemeljük, így a redundancia csökkenthető.

7. Összefoglalás

Az adatbázisok programozása, elérése felhasználói programokból napjainkban egy elterjedt, az élet minden területén megjelenő, sok helyen vezető szerepet betöltő problémakör. Az adatok kezelésének első lépése, azok tárolása, mely művelet minden rendszerben megjelenik, helyenként jelentős erőforrásokat felemésztve a rendelkezésre álló keretből.

Belátható, hogy a fent részletezett kriptográfiai eszközök alkalmazása megfelelően erős titkosítást és így biztonságot ad az ipari titkokat is tartalmazó adatoknak.

A rendszer továbbfejlesztési lehetősége a modern, emberi hibát egyre jobban kiküszöbölő automatikus azonosítás felé mozdulhat. Ezért az RFID technológia integrálása fontos előrelépést jelenthet.

Hivatkozások

- Abdul D. S., Hatem E. M., Abdul K., Hadhoud M. M. 2009. Performance Evaluation of Symmetric Encryption Algorithms on Power Consumption for Wireless Devices, *International Journal of Computer Theory and Engineering*, Vol. 1, No. 4
- Ceri, S., Pernici, B., Wiederhold, G. 1987. Distributed database design methodologies, *Proceedings of the IEEE*, vol.:75, num.: 5, pp: 533-546
- Colafigli, C., Inverardi, P., Matricciani R. 2001. InfoParco: an experience in designing an information system accessible through WEB and WAP interfaces, *PROCEEDINGS OF THE ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES*,
- Coppersmith D. 1994. The Data Encryption Standard (DES) and Its Strength against Attacks. *IBM Journal of Research and Development*, vol. 38, num. 3, pp. 243 -250
- Ferguson, N., Schneier, B. 2000. *A cryptographic evaluation of IPsec*, Counterpane Internet Security, Inc.
- Ferguson, P., Huston, G. 1998. *What is a VPN?*, Citeseer
- Fishawy N. E. 2007. Quality of Encryption Measurement of Bitmap Images with RC6, MRC6, and Rijndael Block Cipher Algorithms, *International Journal of Network Security*, pp.241-251.
- Hamid, N.R.A. 2003. Database imperatives in managing supply chain: an empirical study, *WSEAS Transactions on Computers*, vol.:2, num.: 2, pp: 379-385
- Hardjono, T., Dondeti L.R. 2005. *Security in Wireless LANS and MANS (Artech House Computer Security)*, Artech House, Inc. Norwood, MA, USA
- Holliday, J.A., Agrawal, D., Abbadi, A.E. 1999. The performance of database replication with group multicast, In *Proceedings of IEEE International Symposium on Fault Tolerant Computing (FTCS29)*
- Iyer, B., Mehrotra, S., Mykletun, E., Tsudik, G., Wu, Y. 2004. A framework for efficient storage security in rdbms, *Lecture Notes in Computer Science*, pp:147-164
- Kusper G., Radványi T. 2007. Requirement Analyzes and a Database Model for the Project EGERFOOD Food Safety Knowledge Center, , 7th International Conference on Applied Informatics, Eger, Hungary, January 28 - 31, 2007, plenáris előadás page 15-25
- Liptai K., Kusper G., Radványi T. 2007. Cryptographycal Protocols in the Egerfood Information System, (Eger, Hungary), *Annales Mathematicae et Informaticae*, 61-70 p.
- Radvanyi T. 2004. Examination of the MSSQL server from the user's point view considering data insertion, (Eger, Hungary), *Acta Academiae Pedagogicae Agriensis*, 69-77 p.
- Radványi T., Kusper G. 2007. Az EGERFOOD élelmiszerbiztonsági tudásközpont projekt információs rendszerének kialakítása, *NetworkShop 2007 Eger*, 2007. április 11-13.
- Rijndael V., Daemen, J., Rijmen 2001. The Advanced Encryption Standard. *D r. Dobb's Journal*, PP. 137-139.

Schneier B. 2008. The Blowfish Encryption Algorithm, Retrieved October 25, 2008, <http://www.schneier.com/blowfish.html>

Shakhgeldyan, C., Kryukov, V. 2004. Integration of University Information Resources into the Unified Information Environment, Proceedings of the 10-th International Conference of European University Information Systems (ENUS 2004). Slovenia, pp.: 321-327

Teorey, T.J., Yang, D., Fry, J.P. 1986. A logical design methodology for relational databases using the extended entity-relationship model, ACM Computing Surveys (CSUR) vol.:18, num.: 2, pp.: 197-222

Treck, D., Kandus, G. 2003. Security Policy - Human Factor Modeling and Simulation, WSEAS Transactions on Computers, vol. 2, pp.: 339-342

Zolotova, I. and Flochova, J., Ocelnia, E. 2005. Database technology and real time industrial transaction techniques in control, Journal of Cybernetics and Informatics, vol.:5, pp: 18-23

Agrárinformatikai kutatási-fejlesztési eredmények disszeminációja

*Dissemination of research and development results on agricultural informatics*Herdon Miklós¹, Rózsa Tünde², Szilágyi Róbert³, Lengyel Péter⁴**INFO**

Received 02 May. 2012

Accepted 23 May. 2012

Available on-line 15 Jun. 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

higheducation, dissemination of research results, TÁMOP, studies, e-journal, research portal

ABSTRACT

The information flows and relations in agri-industry are very complex if we consider the institutes, industrial and commercial companies, banks, governmental organizations, which are related to this sector. The higher education and research institutions play very important role in research on ICT. In the innovation systems several actors are seen as relevant to agricultural innovation, including agricultural entrepreneurs, researchers, consultants, policy makers, supplier and processing industries, retail and customers. Forces at play in today's economic and social environment create a need for greater communication and cooperation among specialists in value-added partnerships. The Hungarian Association of Agricultural Informatics has been implemented „The dissemination of research and development on innovative information technologies in agriculture” project, which was a part of the Social Renewal Operational Program, New Hungary Development Plan. Within this national program the project helped the diffusion of R&D research results on ICT in agriculture. A scientific journal and an online portal have been implemented in the project. This article describes the main objectives, developments and tasks which were solved and the main results of the project.

INFO

Beérkezés 2012.Máj. 02.

Elfogadás 2012.Máj. 23.

On-line elérés 2012. Jún. 15.

Felelős szerkesztő: Rajkai K

Kulcsszavak:

felsőoktatás, kutatási eredmények publikáció, TÁMOP, tanulmány, e-folyóirat, tudományos portál

ÖSSZEFOGLALÓ

Ha azon intézeteket, ipari és kereskedelmi vállalatokat, bakokat, a kormányzati szervezeteket tekintjük, amelyek kapcsolódnak az agráriumhoz, az ágazathoz kapcsolódó információs kapcsolatai nagyon komplexek. A felsőoktatási és kutató intézetek nagyon fontos szerepet játszanak az IKT kutatásokban. Az innovációs rendszerekben számos, az agrár-innovációhoz kapcsolódó szereplő látható beleértve a az agárvállalkozókat, kutatókat, tanácsadókat, politikai döntéshozókat, az ellátó és feldolgozó iparágakat, kereskedelmet és fogyasztókat. Az értékteremtő partneri kapcsolatokban napjaink gazdasági és szociális környezete kikényszeríti az igényt a szakemberek közötti nagyobb mértékű kommunikációra és kooperációra. A Magyar Agrárinformatikai Szövetség megvalósította az „Innovatív információtechnológiák kutatási-fejlesztési eredmények disszeminációja az agrárgazdaságban” című projektet, amely része a Társadalmi Megújulás Operatív programjának, az Új Magyarország Fejlesztési Tervnek. Ezen nemzeti programon belül a projekt segítette a K+F kutatási eredmények diffúzióját az agrárgazdaságban. A tudományos folyóirat és online portál implementálásra került a projekt keretén belül. Cikkünk a projekt fő célkitűzéseit, a fejlesztéseket, feladatokat és főbb eredményeket mutatja be.

1. Bevezetés

Az új és újszerű tudományos eredmények ismertetése rendkívüli fontossággal bír társadalmi, innovációs és gazdasági szempontból egyaránt, így az agrárgazdaság szereplői számára is (Holt és Sonka, 1994). A gazdasági szervezetek fejlődésének zálogát jelentheti, hogy ismerik és alkalmazzák a legfrissebb kutatási eredményeket. A 2008-ban megjelent TÁMOP pályázati felhívás szerint a tudomány szerepének társadalmi elfogadottsága nélkülözhetetlen a tudomány saját fejlődése és a tudományos célú ráfordítások támogatottsága érdekében. A tudományos eredmények széles körű ismertetése, elősegítheti a kommunikáció fejlődését a társadalom és tudomány között, másrészt segíti

¹ Debreceni Egyetem, herdon@agr.unideb.hu² Debreceni Egyetem, tunde.rozsa@gmail.com³ Debreceni Egyetem, szilagyi@agr.unideb.hu⁴ Debreceni Egyetem, lengyel@agr.unideb.hu

és támogatja az új ismeretek hasznosulását (Li és Kohikode, 2009). Ez a szimbiózis hasznos a társadalom és a tudományban elszigetelten működő tudósok és szakemberek számára egyaránt. Az együttműködés egyaránt növelheti a kutatások színvonalát és ezzel együtt a gazdasági szereplők versenyképességét.

A Magyar Agrárinformatikai Szövetség egy olyan Egyesület, melynek magánszemély és jogi tagjai egyaránt érdekeltek az agrárinformatikai terület fejlődésében. A szervezet azzal a céllal jött létre 1998-ban és azóta is az alapján végzi a tevékenységét, hogy képviselje azoknak az érdekeit, akik az agrárágazatban alkalmazni, használni akarják az információ technológia korszerű eszközrendszerét. Az Egyesület alapszabályában az alábbi célokat fogalmazta meg:

- Az agrárinformatika hazai szakembereinek meghatározó szervezeteként járuljon hozzá az információs társadalom, azon belül agrárgazdasági kibontakozásához. Emellett ápolja a magyar agrárinformatikai, számítástechnikai hagyományokat.
- Legyen a szakmai élet aktív résztvevője: vegyen részt szakmai kutatásokban, alkalmazás-fejlesztésekben, szakvélemények készítésében; a szakmai közélet fórumainak kialakításával és rendezvények szervezésével segítse elő az agrárinformatikai szakemberek tájékozódását, valamint ösztönözze a szakmai életben való konstruktív részvételt: írjon ki pályázatokat, alapítson, illetve ítéljen oda díjakat.
- Az informatikai tájékozottság növelése érdekében vállaljon kezdeményező szerepet az informatikai ismeretek fejlesztésében, az Internet-kultúra terjesztésében. Szenteljen figyelmet a tehetséggondozásnak: rendezzen, illetve támogasson országos versenyeket az agrárinformatika területén.
- Ápoljon hatékony együttműködésen alapuló kapcsolatokat az informatika területén a hazai állami és vállalkozói szférában működő, valamint nemzetközi szervezetekkel.
- Nyújtson szolgáltatásokat egyéni és jogi tagjainak, képviselje a tagok érdekeit.
- A szakmai feladatokkal és a Szövetség szolgáltatásaira való társadalmi igény növekedésével arányban biztosítsa a taglétszám növekedésének feltételeit, és fordítson különös gondot a fiatalok szakmai életbe történő bevonására.

Figyelembe véve a megfelelő információ agglomerációs igényét, a szervezet 2009-ben elindította az „Innovatív információtechnológiák agrárgazdasági kutatási, fejlesztési, alkalmazási eredmények disszeminációja” című projektjét, melyhez elnyerte az Európai Unió, valamint Európai Szociális Alap támogatását.

2. A projekt megalapozását segítő hazai és nemzetközi tevékenységek

A fejlett országok esetében az informatikai szakterület fejlődését követték az alkalmazott kutatások, fejlesztések és terjedtek a gyakorlati alkalmazások az agrárgazdaságban is. Jól tükrözi ezt a folyamatot a témakörben rendezett számos nemzetközi konferencia és a különböző szakmai szervezetek tevékenysége (Herdon, 2010).

Ezek közül kiemelkednek az Európai Agrárinformatikai Szövetség az EFITA (European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment) (<http://www.efita.net>) konferenciái (1997 Koppenhága, 1999 Bonn, 2001 Montpellier, 2003 Debrecen, 2005 Vila Real, 2007 Glasgow, 2009 Wageningen, 2011 Prága). A Magyar Agrárinformatikai Szövetség már az 1999. évi bonni konferencián kérte felvételét az európai szervezetbe (EFITA). Mint EU-tagfelvételre váró ország szervezetünk nem EU tagországgként elsőként csatlakozhatott az EU tagállamok szakmai szervezetének közösségéhez. A következő 2001. évi, Montpellier-ben rendezett konferencián pedig megpályáztuk a 2003. évi konferencia rendezési jogát. A konferencia egyúttal a Neumann Centenáriumi év rendezvénysorozatának egyik kiemelkedő eseménye is volt. A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság támogatása mellett az Informatikai és Hírközlési Minisztérium Neumann Centenáriumi programjában is szerepelt. Különösen kiemelendő az Európai Unió Brüsszeli Bizottsága Információs Társadalom Technológiai Főigazgatóság által nyújtott támogatás, amelyet az

EU FP5-ös keretprogram keretében pályázatunk alapján kaptunk a konferencia szervezéséhez és lebonyolításához. Ezen kívül a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, valamint az Oktatási Minisztérium nyújtott segítséget a konferencia sikeres megrendezéséhez.

A konferenciára 31 országból érkeztek résztvevők. A konferencia plenáris előadásait a rendezők élőben közvetítették az Internet hálózaton, így a világ bármely részéről követhették az előadásokat. A négy párhuzamos szekcióban 13 témakörben mintegy 120 előadás hangzott el. Az előadások publikációi (a többi EFITA konferencia publikációival együtt) elérhetők az EFITA honlapján (<http://www.efita.net/>) az „EFITA Congresses” menüpont alatt.

2005-2006-ban a MAGISZ számára adódott lehetőség az EFITA konferencia támogatását követően egy FP6-os programban való részvételle. Az AMI@Netfood projekt célja volt, hogy egy Stratégiai Kutatási Tervet (SRA) készítsen az agrár-élelmiszer és vidékfejlesztés területén alkalmazható IST technológiák és eszközök Tudományos Kutatására és Technológiai Fejlesztésére (Herdon at al., 2006).

A projekt feltérképezte azon AmI (Ambient Intelligence) és a Collaborative Working technológiákat, amelyek alkalmasak az agrár-élelmiszer ipar számára, valamint meghatározta és definiálta a lehetséges technológiákra irányuló további RTD tevékenységeket. Ezek a technológiák képessé teszik az agrár-élelmiszer ipar átalakulását egy hálózatra alapozott kollaboratív üzleti rendszerré, amely képessé válhat a termelést és ellátást magasabb szintű termékekkel és szolgáltatásokkal végezni.

A MAGISZ elnökségének kezdeményezésére 2003 márciusában Harnos Zsolt professzor úr szervezte meg az MTA-FVM-MAGISZ rendezésében az Agrárinformatikai Fórum című rendezvényt, amelyen mintegy 200 fő vett részt. A Magyar Tudományos Akadémián megrendezett szakmai program kiemelkedő eseményt jelentett a szakterület számára.

A MAGISZ stratégiájában fontos célként szerepel az informatikai ismeretek oktatásának támogatása, a korszerű szakinformatikai ismeretek terjesztése, a hallgatók támogatása. E cél megvalósításának elmúlt időszakban megvalósított formái voltak a szövetség által az agrárinformatikai témakörben kiírt diploma- és szakdolgozat pályázatok, a különböző felsőoktatási képzési programok véleményezése, illetve támogatása. Ugyancsak ide sorolható a már hagyományosan évenként megrendezésre került „Agrárinformatika Nyári Egyetem” is, amely nagyrészt a nappali és PhD hallgatók számára biztosított lehetőséget.

Szakterületünket jelentősebb mértékben érintő terület a felsőoktatás, azaz milyen informatikai ismeretekkel rendelkező agrárszakemberek képzése történik. A minőség- és környezettudatos irányítási rendszerek fejlesztése és üzemeltetése, az agrárgazdaságok versenyképes menedzselése egyre növekvő mértékben igényel agrár-, környezet-, gazdasági és műszaki tudományos ismeretekkel is rendelkező, az informatikát felsőfokon művelő szakembereket. Ezt szolgálja az informatikus agrármérnök egyetemi szintű alapképzési szak, valamint az informatikus és szakigazgatási agrármérnök BSc szak, mely szakon jelenleg 5 intézményben (a Budapesti Corvinus Egyetemen, a Debreceni Egyetemen, a Károly Róbert Főiskolán, a Pannon Egyetemen és a Szent István Egyetemen) folyik képzés. E szakok alapításának társadalmi vitájában a MAGISZ is részt vett és szakmai véleményezésével támogatta a szak létesítését. E szakok is hozzájárultak ahhoz, hogy a 2007-ben megrendezett Országos Tudományos Diákköri Konferencián az „Agrárinformatika” már önálló tagozatként jelent meg. Bár a MAGISZ a felsőoktatási intézményekkel együtt a BSc hallgatók számára való továbblépési lehetőségként szükségesnek tartana egy Master képzés létrehozását, azonban az erőfeszítések ellenére sajnos ezt eddig nem sikerült elérni.

Az Agrárinformatikai Nyári Egyetem sorozatban mérföldkövet jelentett a 2006. évi rendezvény, amely nemzetközi rendezvényként került megrendezésre. A 2007. évi (Debreceni Egyetemen rendezett) és a 2008. évi (Budapesti Corvinus Egyetemen rendezett) szintén nemzetközi konferencia volt. A 2007. évi rendezvényre több külföldi professzort, szakembert kértünk fel, akik előadásokat is tartottak. A rendezvényen 6 országból, 65 fő vett részt. Sjaak Wolfert az EFITA elnöke plenáris előadást tartott, valamint a videokonferencia szekció elnöke volt. A videokonferencia szekcióban 5 előadásra került sor 4 országból (Prága, Dijon, Bonn, Florida) az előadások élőben közvetítésre

kerültek az Internet hálózaton. A rögzített előadások elérhetők, lejátszhatók a rendezvény honlapjáról (<http://odin.agr.unideb.hu/su2007/videoconference.php>).

A fenti rövid összefoglaló alapján a következő kiemelt tevékenységek alapozták meg a pályázat elkészítését:

- Konferenciák, műhelymunka rendezvények szervezése
- Hallgatói tudományos munkák, eredményeik elismerése, publikálási lehetőség biztosítása
- Agrárinformatikai képzés támogatása a felsőoktatásban

3. Célkitűzések, a pályázat

Tekintettel arra, hogy a magyar agrárgazdaság és a vidéki térségek az információs és kommunikációs technológiák alkalmazásában elmaradnak a fejlettebb EU tagországok többségében meglévő szinttől és számos EU direktíva, K+F projekt ellenére a hazai fogadókészség és alkalmazási szint a potenciális lehetőségek ellenére nem éri el a kívánatos szintet, a pályázat keretében benyújtott megvalósíthatósági tanulmány részletesen bemutatta a tervezett projekt szükségességét és indokolta fontosságát. Kifejtette, hogy a Magyar Agrárinformatikai Szövetség 1998 évi megalakulása óta aktív tevékenységet fejt ki az információs és kommunikációs technológiák, kutatási, fejlesztési, modellezési, gyakorlati alkalmazási módszerek agrárgazdaságbeli alkalmazásában, terjesztésében és disszeminációjában. Mivel az ágazat információtechnológiára vonatkozó korábbi fejlesztési stratégiái és elképzelései sem valósultak meg a terveknek megfelelően, ezért a helyzeten, a felzárkózási folyamatokban a szervezet eddigi tevékenységének erősítésével, a projekt keretében felvállalt feladatokkal a hazai felsőoktatási műhelyekben, doktori iskolákban született eredmények és tudás disszeminációjával kíván javítani. A szövetség a nemzetközi kapcsolatai révén a hazai szakmai élet serkentésével hozzájárulna a nemzetközi K+F projektekben és együttműködésekben való szélesebb körű részvételhez.

3.1. A projekt céljai, célcsoportjai

A projekt célokban a MAGISZ a korábbi tevékenységére alapozva, azok erősítését és részben új feladatok teljesítését fogalmazta meg az alábbiak szerint:

- Tudományos portál fejlesztése a felsőoktatásban keletkezett kutatás-fejlesztési, innovációs eredmények gazdasági szektor felé történő elterjesztésére, megismertetésére információs portál működtetésével.
- "Információ technológia az agrárgazdaságban" című elektronikus folyóirat megalapítása.
- Kutatási eredmények publikálása, tanulmányok megjelentetése agrárinformatika témakörökben.
- Tudományos nemzetközi konferenciák, hazai rendezvények szervezése
- Hallgatók és fiatal kutatók tudományos munkájának támogatása

Egyik célcsoport azon felsőoktatási intézmények szervezeti egységei, amelyek a projekt szempontjából releváns kutatási témákkal foglalkoznak és a szakmai szervezet jogi tagjai, valamint a felsőoktatásban dolgozó oktató/kutató személyek és doktori iskolák hallgatói.

- A Magyar Agrárinformatikai Szövetség személyi és jogi tagjainak meghatározó többsége azon felsőoktatási intézmények köréből kerül ki, amelyek felsőoktatási alapszak, egyetemi szak, doktori iskola keretében a szakterület oktatásával foglalkoznak és kutatási témákat művelnek. Ezen intézmények a Debreceni Egyetem, Budapesti Corvinus Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, Károly Róbert főiskola, Pannon Egyetem, Szent István Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem.

- A projekt segítséget, lehetőséget nyújt ezen oktatók/kutatók/hallgatók számára tudományos eredményeik közzétételéhez, lektorált publikációkkal kutatási eredményeik elismertetéséhez és disszeminációjához.

A projekt másik célcsoportja az agrárgazdaság kormányzati, szakigazgatási és vállalati szereplői, akik számára a projekt révén a kutatási eredmények nagyobb hatékonysággal eljuttathatók, hasznosíthatók.

- Az ágazatirányítás, a köz- és szakigazgatás fontos feladata az információs rendszerek fejlesztése, nagyobb hatékonyságú működtetése, az e-szolgáltatások nyújtása saját szervezeten belüli felhasználók, valamint külső partnereik, ügyfeleik, a gazdasági szereplők, a gazdálkodók számára. E feladatban résztvevők a rendszerek és szolgáltatások fejlesztése, működtetése során hasznosítani tudják a kutatók eredményeit, tanulmányait.
- A gazdálkodók számára a fenti rendszerek használata, saját gazdasági tevékenységük fejlesztése, hatékonyabbá tétele, a szükséges információk megszerzése rendkívül fontos, amelyet az portál információszolgáltatása támogat.

3.2. Szakmai tartalma

A létrehozni kívánt **tudományos portál**, lehetőséget biztosítana a **felsőoktatásban keletkezett kutatás-fejlesztési, innovációs eredmények gazdasági szektor felé történő elterjesztésére, megismertetésére** szervesen kapcsolódik a szakmai szervezet alapcéljaihoz (Herdon és Rózsa, 2010).

Az "Agrárinformatika" című **elektronikus folyóirat jelentős** hiánypótló szerepével, a szakterület számára fontos közvetítő médiumként hozzájárul az új tudományos eredmények disszeminációjához, e fontos innovatív feladattal új szolgáltatást nyújt a tagok és más szakmai szervezetek és gazdasági vállalkozások részére.

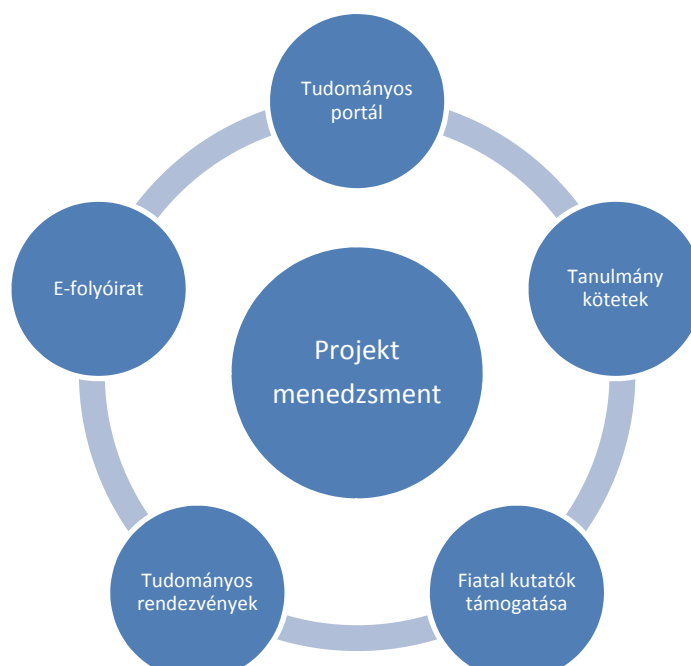
Az agrárinformatika témakörében **kutatási eredmények publikálása**, tanulmányok megjelentetése elősegíti az agrárinformatikai szakemberek tájékozódását, valamint ösztönözi a szakmai életben való konstruktív részvételt.

A **tudományos nemzetközi konferenciák, hazai rendezvények szervezése** segíti az agrárinformatikai szakemberek tájékozódását, valamint ösztönzi a szakmai életben való konstruktív részvételt. Az informatika területén a hazai állami és vállalkozói szférában működő szervezetekkel való kapcsolatokat fejleszti, valamint hozzájárul a nemzetközi eredmények megismeréséhez, a hazai eredmények külföldi szakemberekkel való megismertetéséhez és a nemzetközi kapcsolatok fejlesztéséhez.

A **hallgatók és fiatal kutatók tudományos munkájának elismerését**, megismertetését pályázatok keretében biztosítja. Lehetőséget biztosít a az eredmények publikálására és konferenciákon való szereplésre.

4. A projektben megvalósított feladatok és elért eredmények

A projektben feladatcsoportok kerültek meghatározásra a kitűzött célok szerint. Ezek a végrehajtás során bontásra kerültek és mintegy 120 részfeladat került megvalósításra a projekt során. A feladat csoportjait a 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. Feladat csoportok

A projektmenedzsment feladati közé tartozott az pályázat előkészítése, a pályázat benyújtása, az egységes arculattervezés, a projekt megvalósítás irányítása, szervezése, a pénzügyi feladatok ellátása.

A Tudományos portál részfeladati közé tartozott egy előzetese helyzetfelmérés, melyben a szereplők információigényét mérték fel a feladat végrehajtói, ezt követte a portál tartalmi és formai tervezése. A portál technikai megvalósítására külső szakértő cég került bevonásra. A fejlesztést követően került sor az implementálásra, a tesztelésre, a tartalmi elemek feltöltésére, valamint az időszaki tartalom aktualizálásokra.

A szakmai rendezvények keretein belül meghatározott részfeladatok közé tartozott az éves rendezvényterv elkészítése, a rendezvény előkészítése, az előadók felkérése, konferencia keretrendszerek üzemeltetése, cikkek befogadása, szerkesztése, esetenként lektorálása, kapcsolattartása a szerzőkkel előadókkal, rendezvény lebonyolítása, kiadványok elkészítése CD és/vagy nyomtatott formában, közzététel elektronikus formában.

4.1. Tudományos portál

A portál megvalósítását megelőzően elkészült a portál tartalmi és formai terve, melyben felhasználásra kerültek az egységes arculati elemek. A portál tervezésnél és fejlesztésnél következő követelményekre különös figyelmet fordítottunk: interoperabilitás, skálázhatóság, modularitás, könnyű használhatóság, linkek biztosítása a társadalmi hálózatokhoz, Web 2.0 alkalmazások (Facebook, RSS).

A fejlesztéshez egy nyílt forráskódú, kifinomult tárolási és archiválási rendszert úgynevezett PolDoc rendszert használtunk, amely lehetővé teszi a felhasználók egy hálózatba történő feltöltési és letöltési műveletek elvégzését és a meta adatok tárolását egy MySQL adatbázisban. Így a felhasználók egy gyorsítósávon keresztül könnyen kereshetnek dokumentumokat és fájlokat, aminek alapja egy beágyazott keresőmotor (Szilágyi at al., 2010).

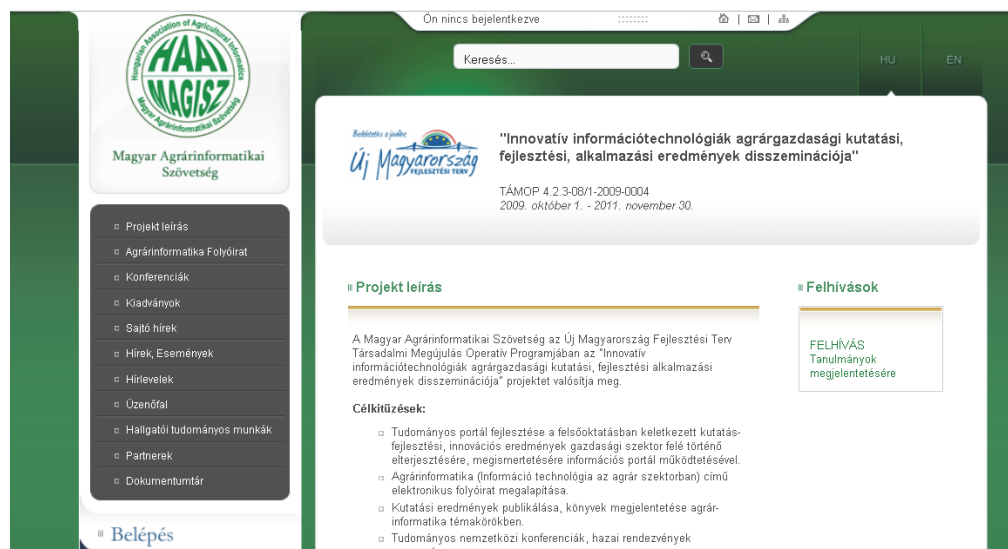
A tudományos információs portál (<http://tamop.magisz.org/>) lehetőséget biztosít a felsőoktatásban keletkezett kutatás-fejlesztési, innovációs eredmények gazdasági szektor felé történő elterjesztésére, megismertetésére. Tagjai és a területen dolgozó oktatók, kutatók, szakemberek számára biztosítja a szakmai életben való aktív részvételt. Szolgáltatásokat nyújt egyéni és jogi tagok számára, valamint az érdeklődők részére. A fejlesztési folyamatot az 2. ábra szemlélteti.



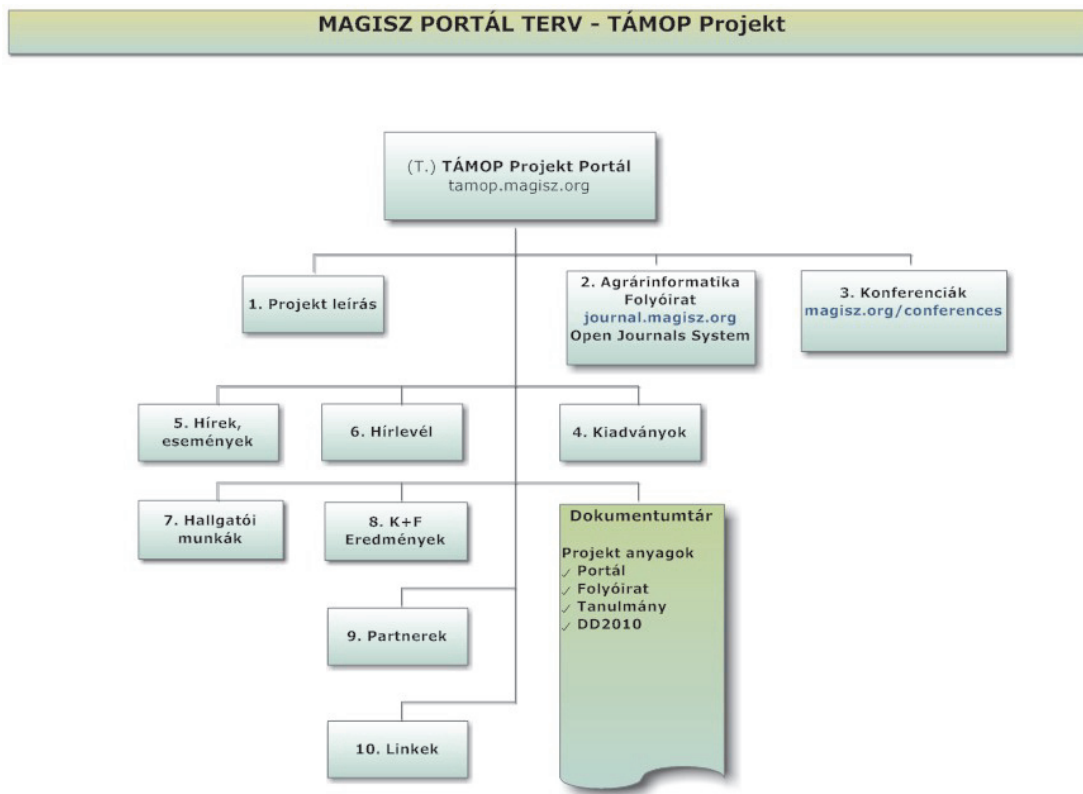
2. ábra. A tudományos portál fejlesztési folyamata

A tudományos portál a tamop.magisz.org webcím alatt érhető el (3. ábra). A portál főmenüje az alábbi kategóriákat tartalmazza:

- Projekt leírás: tartalmazza az alapvető célkitűzéseket.
- Agrárinformatikai Folyóirat: átirányítja az érdeklődőt a tudományos folyóirat oldalaira.
- Konferenciák: a szakterülethez kapcsolódó saját és társzervezetek által szervezett konferenciák, szakember találkozók felsorolása található, a rendezvény oldalra mutató linkekkel.
- Kiadványok: a szakterületen megjelenő kiadványok felsorolása található a bejegyzés alatt, mint Agrárinformatikai Tanulmányok, Konferencia Kiadványok, Egyén kiadványok, szakkönyvek kategóriákban.
- Hírek, események: itt kerülnek publikálásra a legújabb hírek, események.
- Hírlevelek: itt olvashatók a meghatározott időközönként kiküldött hírlevelek.
- Üzenőfal: lehetőséget biztosít a szerkesztők fele történő üzenetküldésre.
- Hallgatói tudományos munkák: a meghirdetett hallgatói pályázatra beérkezett tudományos művek felsorolását tartalmazza.
- Partnerek: az együttműködő szervezetek neveit és honlapjaikra mutató linkek gyűjteményét jeleníti meg.
- Dokumentumtár.



3. ábra. A tudományos portál (<http://tamop.magisz.org>)



4. ábra. A portál felépítése

A portál tartalma és funkciói visszatükrözik a MAGISZ tevékenységét és a projektben vállalt célkitűzéseket. Ennek megfelelően alakítottuk ki a portál menüstruktúráját. A portálon a regisztrált felhasználók a belépést követően érik el az összes funkciót jogosultságtól függően.

A belépés a *singlesign-in* rendszerben történik, ami azt jelenti, hogy belépést követően nemcsak a portálon definiált jogosultságot kapják meg a felhasználók, hanem a portálhoz integrált dokumentumtárban meghatározott szerepet is megkapják és így elérhetővé válik a dokumentumtár funkciói is.

A dokumentumok kezelése lényeges részét képezi a tudományos portálnak. Elsősorban a csoporton belüli kommunikációt szolgálja, de kiterjeszhető a különböző jogosultságokkal rendelkező felhasználói csoportokra is. A Dokumentumkezelő rendszer funkciói:

- Felhasználói menedzsment: az Adminisztrátor egyedi és csoportos jogokat rendelhet a felhasználókhöz, akik le és feltölthetnek dokumentumokat.
- Kategóriák: a dokumentumok hierarchikus kategóriákba sorolhatók.
- Cat-From-Dir: segítséget nyújt az állományok megfelelő struktúrába történő kezelésére.
- Feltölthető linkek: lehetőség van linkek feltöltésére, amikor nem egy dokumentum kerül tárolásra az adatbázisban, csupán a rá való hivatkozás.
- Dokumentum érvényességi idejének kezelése: a dokumentumok érvényességi ideje nagyon fontos a csoportmunka szempontjából, hisz minden felhasználó láthatja, hogy az általa használt dokumentumok meddig érvényesek, valamint feltöltés esetén saját dokumentumának is megadhat lejáratí időt.

4.2. E-folyóirat (Journal of Agricultural Informatics / Agrárinformatika)

Az Agrárinformatika Folyóirat a projektnek egy rendkívül fontos disszeminációs eszköze. A szakterület számára hiánypótló magyar/angol nyelvű folyóirat a fejlett információtechnológiák

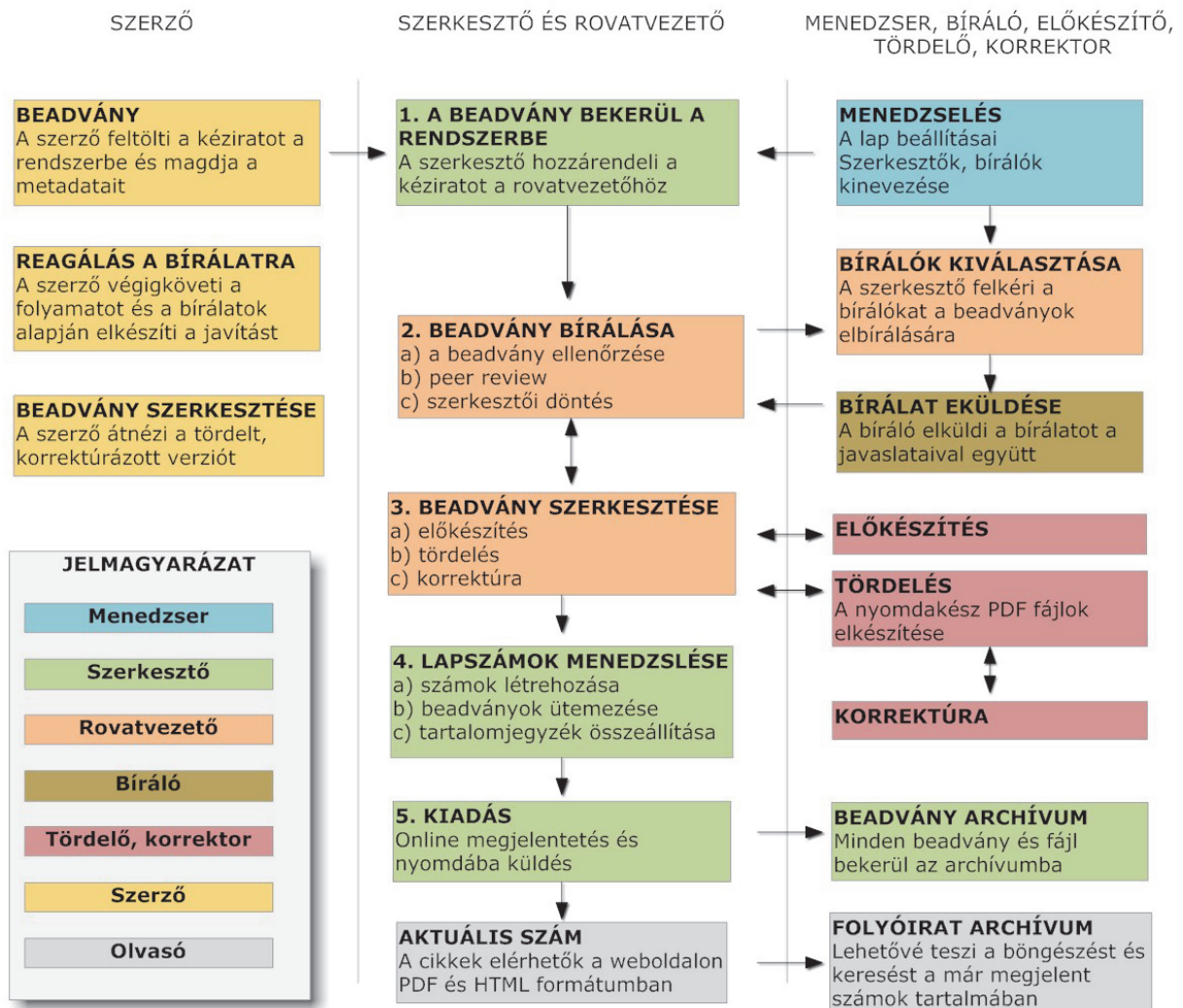
agrárgazdasági kutatási és alkalmazási eredményeit, azok hasznosulását, disszeminációját publikálja, javítva az ágazat innovációs képességét.

5. ábra. Az Agrárinformatika folyóirat rendszere (<http://journal.magisz.org>)

A vállalati, gazdálkodói szinten végzett kutatások, vizsgálatok eredményeinek hasznosulását, az érintettekhez való eljuttatásának feladatát a folyóirat hivatott betölteni. A gazdálkodásban alkalmazható információs rendszerek és technológiák bevezetését segítő módszerek és ismeretek közzététele a folyóirat feladata. Továbbá a számos alkalmazási lehetőség mellett az élelmiszer problémák megelőzését, mérséklését segítő információtechnológiai lehetőségek ismertetése, az internet, a mobil lehetőségek alkalmazásának publikálása is a folyóirat célkitűzése. Mivel egyre több kutatóhelyen, doktori iskolában folynak az agrárinformatikai tématerülethez kapcsolódó kutatások, a folyóirat szükséges közvetítő közeget kíván biztosítani a tématerületen vagy ehhez kapcsolódó területeken dolgozó kutatók és gazdasági szakemberek, valamint az ágazatirányítás szereplői közötti kutatási, fejlesztési és alkalmazási eredmények ismertetésére. Az elektronikus folyóirat lektorált, kuratóriummal és szerkesztőbizottsággal működő kiadvánnyként tölti be funkcióját.

Mivel az on-line folyóirat teljes menedzselése „on-line” módon valósul meg, beleértve a publikáció beküldésének menedzselését, a lektorálási, szerkesztési és publikálási feladatokat, ezért külön rendszerben valósítottuk meg. Az Open Journal System-et (OJS), egy szabadon használható, nyílt forráskódú rendszert választottunk, mellyel menedzselhető egy folyóirat készítésének, megjelentetésének összes folyamata. Ezt a folyamatot az 6. ábra mutatja.

Open Journal System - A szerkesztőségi munka és a közlés folyamata



6. ábra. A folyóirat szerkesztési és publikálási folyamata az OJS-ben

Forrás: OJS és Biomechanica Hungarica folyóirat (<http://biomechanica.hu/>)

Az Agrárinformatika folyóirat a <http://journal.magisz.org> oldalon érhető el, de a projekt portál menürendszerén keresztül közvetlen linkkel is megjeleníthető. A nyitó oldalon megtalálhatók a folyóirat adatai (neve, nyelve, megjelenési gyakorisága, kiadója), illetve az eddig megjelent számok cikkei. 2010-ben és 2011-ben, a projekt támogatási időtartama alatt kiadott 4 számban 18 magyar és 15 angol nyelvű, összesen 32 tudományos publikáció jelent meg. A folyóirat működtetését nemzetközi 7 fős kuratórium és 21 főből álló szerkesztőbizottság irányítja.

4.3. Tanulmánykötetek megjelentetése

A projekt keretén belül 4 tanulmánykötet megjelenését terveztük. A tanulmánykötetekben való megjelentetésre felhívásokat tettünk közzé a TÁMOP portálon és hírlevelekben. A beérkezett javaslatok alapján került sor a tanulmányok, a szerkesztők és a lektorok kiválasztására. A 4 tanulmánykötetben összesen 25 tanulmány került megjelentetésre, melyek terjedelme 25-40 oldal között változott, a 4 kötet összes terjedelme 691 oldal. A tanulmánykötetek megjelentetésre kerültek mind nyomtatott, mind elektronikus formában. Az elektronikus forma elérhető a TÁMOP portál kiadványok menüpontjában. A megjelentetett tanulmánykötetek és az egyes tanulmányok a következők voltak.

Agrárinformatikai tanulmányok I. (Herdon - Kapronczai (szerk), 2010)

- Füzesi István: A húsipari termékpályák minőségmenedzsmentjének IT támogatási lehetőségei
- Kozma-Bognár Veronika: Hiperspektrális felvételek új képfeldolgozási módszereinek alkalmazási lehetőségei
- Lengyel Péter: e-Learning portálfejlesztés és alkalmazás az agrárszakember képzésben
- Rózsa Tünde: ERP rendszerek kiválasztása és értékelése, különös tekintettel az élelmiszeripari vállalkozásokra
- Szenteleki K. – Bartholy J. – Mézes Z. – Soltész M. - Torma Cs.: Klímakockázati adatbázisok a gyümölcsstermesztésben.
- Szilágyi Róbert: Mobil Internet az agrárgazdaságban

Agrárinformatikai tanulmányok II. (Laczka, Szenteleki (szerk), 2011).

- Csák Máté: Burgonyafajták minősítése (Fajtaazonosítás és ~minősítés digitális képanalízis felhasználásával)
- Hampel György: Vezetői információforrások – felmérés a Dél-Alföld élelmiszeripari vezetőinek körében
- Kúti Zsuzsanna, Hirka Anikó, Hufnagel Levente, Szenteleki Károly, Ladányi Márta: A kis téliaraszoló (*Operophtera brumata* L.) rajzáskezdetének és rajzashosszának elemzése, és várható változásainak becslése
- Péntek Ádám: Elektronikus üzletviteli aktivitás – felmérés a Észak-Alföldi régió KKV-i körében

Agrárinformatikai tanulmányok III. (Rózsa- Szilágyi (szerk), 2011)

- Balázsik Valéria, Czinkóczy Anna, Szabó György: A térinformatikai adatrobbanás hatása az információs társadalomra
- Botos Szilvia: NGN koncepció és térségfejlesztés: Magyarország szélessávú helyzetének elemzése
- Cseh András: Információs és Kommunikációs Technológiák használata a növénytermesztő gazdaságokban
- Csipkés Margit: Biomasszára alapozott energiatermelés az Észak-alföldi régióban
- Szenteleki Károly, Gaál Márta, Ladányi Márta, Mézes Zoltán, Szabó Zoltán, Zanathy Gábor, Bisztray György Dénes: A klímaváltozás hatásai a Közép-magyarországi régió szőlő-, meggy- és cseresznyetermesztésére és a termésbiztonságra
- Zörög Zoltán: Az információs rendszerek oktatásának jelentősége a felsőoktatásban és a pályakezdeőkkel kapcsolatos munkaerőpiaci elvárások

Agrárinformatikai tanulmányok: Információtechnológiák az alkalmazásokban IV. (Herdon (szerk), 2011).

- Szilágyi Róbert: Informatikai rendszerek alapeszközei
- Várallyai László: Operációs rendszerek típusai és fejlődése különös tekintettel a mobil alkalmazásokra
- Bakó Mária: Irodai, adminisztratív feladatok támogatásának szoftver eszközei
- Nagyné Polyák Ilona: Táblázatkezelő rendszerek gazdálkodási, üzleti tevékenységet támogató funkciói
- Bakó Mária: Táblázatkezelő rendszerek üzleti alkalmazásai

- Várallyai László: Adatbázisok, adatbázis-kezelő rendszerek és adatbázis szolgáltatások
- Herdon Miklós: Számítógép-hálózatok és Internet szolgáltatások
- Rózsa Tünde: Információs rendszerek az agrárvállalkozásokban
- Lengyel Péter: Az elektronikus üzletvitel (e-business) és az elektronikus kereskedelem (e-commerce) sajátosságai

4.3. Tudományos rendezvények

A tudományos rendezvények részben a korábbi években is megrendezett konferencia és műhelymunka rendezvények voltak. A projekt elején két műhelymunkára került sor, amelyek a projekt előkészítését, megalapozását szolgálták. Ezek a portál tartamának és műszaki-technológiai megvalósításának kialakítását valamint a disszeminációs tevékenység megtervezését szolgálták. Az Agrárinformatika 2010 (<http://odin.agr.unideb.hu/su2010/>) és az Agrárinformatika 2011 (<http://nodes.agr.unideb.hu/ai2011/>) konferenciák mellett kiemelendő a Budapesten rendezett IT-Enhanced Organic, Agro-Ecological & Environmental Education európai konferencia keretén belül rendezett Advanced Information Technologies in Agriculture and Related Sciences - From research to practice workshop (<http://tamop.magisz.org/aitars.php>). A MAGISZ immár hagyományos társrendezője volt a hetedik alkalommal megrendezett Informatika a felsőoktatásban konferenciának is (<http://nodes.agr.unideb.hu/if2011/>). Az egyes rendezvények időpontjai és a résztvevők száma a következő volt.

- Az új MAGISZ portál koncepció kialakítás (2009.12.11., 14 fő)
- Információtechnológia – innováció – disszemináció (2010.04.09, 20 fő)
- Agrárinformatika 2010 (2010.09.8-9, 65 fő)
- IT-Enhanced Organic, Agro-Ecological & Environmental Education (2010.09.16-17, 171 fő)
- Harnos Zsolt Emlékkonferencia, (2011.06.30-07.01, 71 fő)
- Informatika a felsőoktatásban 2011, (2011.08.24-25, 221 fő)
- Agrárinformatika 2011 (2011.11.11-12, 231 fő)

4.4. Fialat kutatók (hallgatók) támogatása

A Magyar Agrárinformatikai Szövetség (MAGISZ) a projekt alatt folytatta a projekt megkezdése előtti évekhez hasonlóan diploma-, TDK, és PhD dolgozatok számára történő pályázat meghirdetését és lebonyolítását. A pályázat az agrárinformatika elméleti és gyakorlati kérdéseit magas szinten feldolgozó (A) diplomamunkákra és szakdolgozatokra, (B) TDK dolgozatokra illetve (C) Ph.D. értekezésekre történt meghirdetésre 2010-ben és 2011-ben. A benyújtott pályázatokat a MAGISZ elnöksége által felkért bíráló bizottság értékelte és a díjak a MAGISZ valamelyik rendezvényén kerültek átadásra. Az I. helyezettek 40.000 Ft, a II. helyezettek 30.000, a III. helyezettek 20.000 Ft díjazásban részesültek. A pályázati anyagnak tartalmaznia kellett:

- A diplomamunka, szakdolgozat, TDK dolgozat, PhD dolgozat egy példányát
- A bírálatok egy-egy másolati példányát
- A dolgozat egy oldalas összefoglalóját
- A pályázó személyi adatait tartalmazó adatlap.

2010-ben 22, 2011-ben 9 pályamű érkezett különböző felsőoktatási intézmények hallgatói részéről. Jellemzően diploma és szakdolgozat, illetve TDK dolgozatokkal pályáztak a hallgatók. A pályaművek az összefoglalókkal megtekinthetők a portál „Hallgatói tudományos munkák” menüpontjából. (<http://tamop.magisz.org/scientificworks.php?lang=>)

Összefoglaló

A társadalmi és tudományos szereplők számára egyaránt fontos az innováció az agrár területen, legyen szó mezőgazdasági vállalkozókról, kutatókról, tanácsadókról, döntéshozókról, szállítókról, feldolgozóiparról, kiskereskedelem szereplőiről, vagy akár a végfelhasználókról. Az innovációs folyamatban lényeges szereplők a felsőoktatási intézmények. Ezért különösen fontos, hogy a keletkezett eredmények közkinccsé váljanak. Ebben játszik fontos szerepet a Magyar Agrárinformatikai Szövetség tevékenysége, mellyel hozzájárul az innovációs folyamatok hatékonyságának növekedéséhez. Ezen tevékenység azonban nem érhet véget a projekt befejezésével, hiszen továbbra is rendkívül fontos elvégezni az eddig felvállalt feladatokat. A feladatok ellátása érdekében azonban együttműködés szükséges a felsőoktatási, a kutatási, intézményi és gazdálkodási szervezet között. Ezt a hídszerepet hivatott ellátni az Egyesület a jövőben is. A projekt fontos szakmai eredményei mellett pályázatban megfogalmazott indikátorok mindegyike teljesítve lett, melyekből végezettel néhány indikátort ismertetünk: A programokban közreműködő kutatók / oktatók száma 71 fő; Részt vevő hallgatók száma 271 fő; Közvetlenül elért célközönség létszáma 1700 fő; Tudományos, innovációs versenyeken résztvevők száma 31fő; Tudománynpszerűsítő rendezvények száma 4db; Nyomtatott sajtóban való megjelenés (cikk, interjú) 10 db; Egyéb rendezvény, konferencia 7 db.

Köszönetnyilvánítás

A Magyar Agrárinformatikai Szövetség projektje a TÁMOP 4.2.3-08/1-2009-0004 ("Innovatív információtechnológiák agrárgazdasági kutatási, fejlesztési, alkalmazási eredmények disszeminációja") támogatásával valósult meg. Emellett köszönet illeti azokat a cégeket, akik támogatásukkal hozzájárultak a projekthez szükséges saját forrás előteremtéséhez, valamint minden tagunkat, akik résztvettek a munkában, vagy akár csak a tagdíj befizetésével hozzájárultak az Egyesület és ezáltal a projekt sikerességéhez. A köszönetnyilvánításban ki kell emelnünk a tanulmánykötetek szerzőit, lektorait, szerkesztőit, az elektronikus folyóirat kuratóriumának tagjait, a szerkesztőbizottságot, a cikkek szerzőit és lektorait, akik hozzájárultak egy hiánypótló új folyóirat elindításához. A folyóirat létrehozásának és az egyes számok megjelenítésében meghatározó feladatot végzett Rajkai Kálmán a Szerkesztő Bizottság elnöke, akinek munkája nagyban hozzájárult az új tudományos folyóirat sikeréhez.

Hivatkozások

- Herdon M, Rózsa T. 2010. Dissemination of ICT research results in agriculture. In: Alexander B Sideridis, Miklós Herdon, László Várallyai (szerk.) Agricultural Informatics 2010. Budapest; Debrecen, Magyarország, Magyar Agrárinformatikai Szövetség, pp. 28-36.
- Herdon M, Szilágyi R, Rózsa T. 2006. Az AMI@Netfood EU IST SSA projekt stratégiai kutatási terv javaslata az agrár-élelmiszer szektor számára Acta Agraria Kaposváriensis 10:(3) pp. 255-262.
- Herdon M. 2010. Dissemination and Innovation of Advanced Information Technologies. In: Zeynel Cebeci, Alexander Sideris, Hasan Onder, Soner Cankaya (szerk.). 3rd International Congress on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food, Forestry and Environment. Samsun, Törökország,
- Herdon M. 2011. Agrárinformatikai tanulmányok IV: Információtechnológiák az alkalmazásokban., Magyar Agrárinformatikai Szövetség, Debrecen, ISBN 978-963-87366-5-9 Ö, ISBN 978-963-87366-9-7. 229 p.
- Herdon M., Kapronczai I. 2010. Agrárinformatikai tanulmányok I., Magyar Agrárinformatikai Szövetség, Debrecen, ISBN 978-963-87366-5-9 Ö, ISBN 978-963-87366-6-6191 p.
- Holt, D. A., Sonka, S. T. 1994. Virtual agriculture: developing and transferring agricultural technology in the 21st Century. Site-specific management for agricultural systems: proceedings of Second International Conference, Minneapolis, MN, USA, March 27-30, 1994.
- Laczka É., Szentleki K. 2011. Agrárinformatikai tanulmányok II., Magyar Agrárinformatikai Szövetség, Debrecen, ISBN 978-963-87366-5-9 Ö, ISBN 978-963-87366-7-3. 103 p.
- Li, J., Kozhikode R. K., 2009. Developing new innovation models: Shifts in the innovation landscapes in emerging economies and implications for global R&D management. Journal of International Management, Volume 15, Issue 3, September 2009, Pages 328-339.

Rózsa T., Szilágyi R. Agrárinformatikai tanulmányok III., Magyar Agrárinformatikai Szövetség, Debrecen, ISBN 978-963-87366-5-9 Ö, ISBN 978-963-87366-8-0. 168 p.

Szilágyi R, Lengyel P, Herdon M. 2010. Portal for knowledge of agricultural informatics. In: Alexander B Sideridis, Miklós Herdon, László Várallyai (szerk.) Agricultural Informatics 2010. Budapest; Debrecen, Magyarország Magyar Agrárinformatikai Szövetség, pp. 37-42.

Infokommunikációs technológiák használata Magyarország Észak-Alföldi régiójának agrár kis- és középvállalkozásaiban

Usage of info-communication technologies at agricultural SME's in the Hungarian North-Plain region

Péntek Ádám¹, Botos Szilvia², Cseh András³

INFO

Received 07 May. 2012

Accepted 13 Jun. 2012

Available on-line 15 Jun. 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

ICT, SME, Cluster analysis, agriculture, e-business

ABSTRACT

The ICT technologies are present in every area of life its role is indisputable, that is why they have become important production resource for the enterprises. In this aspect, the situation of the SMEs (small- and medium sized enterprises) is difficult, as the utilisation of these technologies does not reach the desired level neither in Hungary, nor in the European Union. In this paper we will present the result of a research. This survey measure of the e-activity of the SME's at 2010 in the North-Plan region in Hungary. Based on survey's data by the help of the cluster analysis we will try to answer the following question: From the side of the SME's which is the most useful electronic method in each part of the business process. The cluster analysis based on the types of communication channels, business partners and the business processes helps the companies to define the communication developments in the agriculture. The way we see it can show the way to the decision makers to develop their companies' e-business even though they have scarce resources.

INFO

Beérkezés 2012 Máj. 07.

Elfogadás 2012 Jún. 13.

On-line elérés 2012 Jún. 15.

Felelős szerkesztő: Rajkai K

Kulcsszavak:

IKT, KKV, klaszterelemzés, felmérés, mezőgazdaság, e-üzletvitel

ÖSSZEFOGLALÓ

Az IKT technológiák az élet minden területén jelen vannak és a vállalkozások fontos termelő erőforrásaivá váltak. Ebből a szempontból a KKV-k helyzete nehéz, hiszen ezen technológiák alkalmazása nem éri el a kívánatos szintet sem Magyarországon, sem az Európai unióban. A tanulmányban egy, a 2010 nyarán készült felmérés eredményeit mutatjuk be, amely az Észak-Alföldi régió elektronikus üzletviteli aktivitását méri. Ezt követően a KKV-k helyzetét és gazdasági szerepét ismertetjük a kiválasztott régióban, majd az adaptációs képességét vizsgáljuk meg. A felmérés menetét ismertetjük általánosan. Az összegyűjtött adatok alapján végrehajtott klaszterelemzés segítségével pedig arra a kérdésre keressük a választ, hogy a megkérdezett célcsoport milyen üzleti akció során milyen elektronikus üzletmenetet mennyire tart hasznosnak. A mezőgazdasági szektorban a kommunikációs csatornákra, a kapcsolódó partner és az üzleti folyamat típusokra alapozott klaszterelemzés alapján létrejött klaszterek segítik a vállalkozást a javasolt kommunikációs fejlesztések meghatározásában. Megítélésünk szerint ezzel segítséget nyújtunk a döntéshozóknak, hiszen a szűkös erőforrásokkal rendelkező vállalkozások célzottabban tudnak fejleszteni.

1. Bevezetés

Az elektronikus kereskedelem és az Internet üzleti lehetőségei túlmutatnak a korábbi megoldásokon. Olyan új, folyamatosan változó lehetőségeket hordoznak magukban, amelyek irányba

1 Dr. Péntek Ádám

Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
penteka@date.hu

2 Botos Szilvia

Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
botos.szilvia@gmail.com

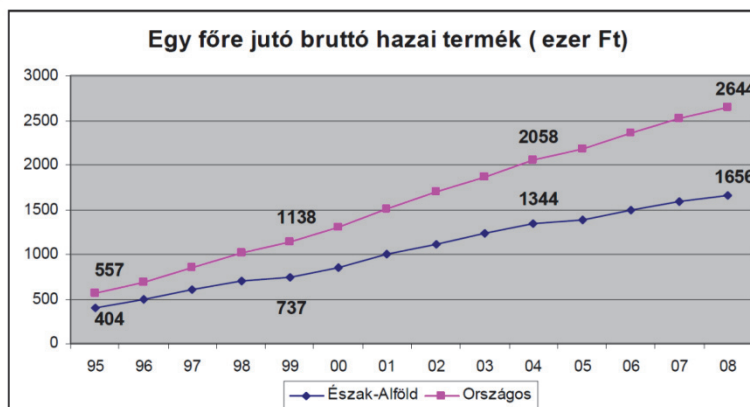
3 Cseh András

Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
csehandras83@freemail.hu

folyamatosan és gyorsan változik, de hatásai jól érzékelhetőek a mindennapjainkban is. Az Internet által generált technológiai nyomás napról napra új kihívások elé állítja a vállalkozásokat. Az Internet napjainkban nemcsak egy új médium, hanem a fogyasztó információigényét is kielégíti. A vállalkozások számára az Internetes alkalmazások használata a versenyképesség megőrzését, a külső-belső információáramlás gyorsítását, a működési hatékonyság növekedését jelentheti, mely révén csökkentheti a költségeit, pontosabban fel tudja mérni a fogyasztói és a piaci igényeket, a közvetlen, gyors és ingyenes szolgáltatások segítségével lojális fogyasztó csoportokat tud létrehozni. Ezen célok eléréséhez az egyik lehetséges megoldás az Információs és Kommunikációs Technológiák (IKT-k) üzleti alkalmazásokra kidolgozott módszereinek, az elektronikus üzletviteli technológiáknak (e-business) az alkalmazása. Az e-business technológiával megvalósított tevékenység egyfelől a B2B (Business to Business) relációban végzett e-kereskedelmi tranzakciókat (beszerzés, vásárlás, értékesítés) jelenti, másrészt a belső és külső vállalati folyamatok IKT technológiára helyezését, illetve azok elektronikus támogatását (Badinszky, 2009).

2. A KKV-k helyzete, gazdasági szerepe az Észak-Alföldi régióban

A felmérés elkészítése előtt feltérképeztük az Észak-Alföldi régió kis- és középvállalkozásainak a helyzetét. Az Észak-Alföldi régióban Magyarország teljes népességének 15%-a, közel 1,5 millió ember él. Az Észak-Alföldi régió összes vállalkozásának 99,9%-a KKV (Szerb, 2010). Ezen belül a mikro vállalkozások részesedése körülbelül 95%. Az Észak-Alföldi régióban a KKV száma körülbelül 250.000 db. A 2009-ig rendelkezésre álló adatok alapján, számuk enyhe növekedést mutat. Ez a vállalkozás szám körülbelül a hatoda a Magyarországon bejegyzett KKV-knak. Bár a számuk arányaiban nem tér el az országos adatoktól, a súlyuk megítéléséhez nélkülözhetetlen a gazdasági erejük megvizsgálása. Az ország egyes területi egységeinek gazdasági fejlettségét objektíven a régiós és megyei bruttó hazai termékkel, illetve annak egy főre jutó mutatójával jellemezhetjük. Az 1. ábrán látható, hogy a régióban az egy főre jutó bruttó hazai termék egyre inkább elmarad az országos átlagtól. A 2004-es adatokhoz viszonyítva megállapítható, hogy tovább nőtt a különbség az országos átlag és régió átlaga között.



1. ábra. Az egy főre jutó bruttó hazai termék (ezer Ft) 1995-től 2008-ig (KSH)

A régió belül nagy eltérések tapasztalhatók. Hajdú-Bihar megye 5 százalékponttal (az EU 27 átlag 44 %-a) jobb eredményt mutat a régiós átlagnál. Szabolcs-Szatmár-Bereg megye (az EU 27 átlag 33%-a) rontja le jelentősen a régió jelenlegi mutatóját. Látható, hogy az Észak-Alföldi régió, jelentős lemaradásban van, a felmérésben szereplő többi régióhoz képest (1. táblázat), aminek a ledolgozása csak egy hosszú szisztematikus, előre eltervezett munka eredménye lehet. Véleményem szerint fejlődést elérni csak kemény munkával és kitartással lehet, ami nagyon nehéz egy olyan mobil világban, mint a mostani, ahol a munkavállalók – akik a fejlődés fontos alapelemei – és a vállalkozások, egyre mobilisabbak, továbbá a fejlettebb régiók népességvonzó ereje óriási, ezzel behozhatatlan hátrányra kárhóztatja a szegényebbeket. Látható, hogy a felzárkózás, a vonzó célponttá válás kiemelt jelentőségű, hiszen az hosszabb távon javítja mindenki életminőségét, inspiráló hatása van az oktatásra és a vállalkozásokra. A magasabb életszínvonal mellett már az olyan fontos

kérdésekre, mint az egészség, a környezetvédelem, stb. is jut ideje a lakosoknak, amelyekre jelenleg csak igen korlátozott mértékben fordítanak időt. A pozitív változások elérésének megkerülhetetlen eleme a vállalkozások IKT ellátottságának felzárkóztatása az EU fejlettebb régióihoz.

1. táblázat. Néhány régió gazdasági fejlettségi sorrendje (2007) (Grasseli et al., 2010)

Sorrend	Régió	1 főre jutó GDP az EU 27 átlagához viszonyítva (2007)
271	Severozapaden(BG)	26%
262	Podkarpackie (PL)	37%
261	Lubelskie (PL)	37%
260	Észak-Alföld (HU)	39%
259	Észak-Magyarország (HU)	40%
258	Nord-Vest (RO)	40%
257	Podalskie (PL)	40%
15	Darmstadt (DE)	156%
12	Bratislavsky Kraj (SK)	160%
11	Wien (AT)	163%
5	Praha(CZ)	172%
2	Luxemburg (LU)	275%
1	Belső London(UK)	334%

2.1 A KKV-k adaptációs képessége Magyarországon

A kutatás egyik területe a mezőgazdasági KKV-k IKT használatának felmérése és a technológiák alkalmazási képességének a megismerése. Ez a vállalkozások IKT működtetését, IKT adaptációjának képességét jelenti. Ha egy vállalkozás, amely hosszú távon is versenyképes akar maradni, más vállalkozásokkal is szövetkeznie kell, hogy a technológiai eszközökhöz, a tudáshoz minél hamarabb hozzájussanak (Nyiri és Szakály, 2010). Az így megszerzett versenyelőnyök megtartása ebben a bonyolult üzleti környezetben igen nehéz. A KKV-k helyzete ebből a szempontból is hátrányos, hiszen egyrészt viszonylag kevés kockázati tőkével rendelkeznek, másrészt ahhoz, hogy új innovatív technológiát kifejlesszenek, hiányt szenvednek módszertani ismeretekből, a külső szakértőket nehezen tudják megfizetni, a változtatási képességük igen lassú és a közvetlenül őket érintő technológiai folyamatokon kívül eső technológiák ismerete hiányos.

Ezen képességek fejlesztésére önállóan a KKV-k nem igazán képesek. Szükség van olyan eszközrendszerre, amely támogatja őket ilyen irányú törekvéseikben. Minden országban – így Magyarországon is – léteznek olyan intézmények, amelyek ezt felvállalják. A nemzeti innovációs rendszerek tagjai az egyetemek, a kutatóintézetek a technológiai parkok. Hatékonyságuk megítélésében döntő szerepet játszik, hogy milyen gyorsan képesek az új technológiákat megismertetni és hatékony használatát megtanítani a célcsoportoknak.

Az abszorpció képesség az új ismeretek befogadását és hasznosítását jelenti. Ez nem kizárólag a másolási, utánzási képességet jelenti, hanem a megismerést és az abból építkező új fejlesztés véghezvitelét. A lépései a felismerés a feldolgozás, majd az alkalmazás. Az alkalmazás során a visszacsatolás és az abból való információelemzés nélkülözhetetlen a tökéletesítés megvalósításához. A tudás megszerzésének és alkalmazásának képességét nem csak vállalkozások között lehet értelmezni, hanem akár vállalaton belül is (Van den Bosch és Volberda, 1999). Az ilyen jellegű információáramlás egy vállalkozás sikerességének mércéje is. A megszerzett tudás használata a rendelkezésre álló erőforrások függvénye, melynek mennyisége az időben folyamatosan változik. Az innovációs képességek megjelenése általában térhez kötött. Az olyan területeken jelennek meg, ahol a kialakított mikrokörnyezet, kedvező. Ebben nagy felelőssége van az adott terület működtetésével megbízott

intézményeknek. Egy új területen attraktív környezetet kialakítani igen nehéz, gyakran úgynevezett szigetszerű telepítéssel oldják meg. A sikerek eljövetele után ez folyamatosan kiterjed a terület többi szereplőjére is. A másik módszer a támogatáson alapul. Hatékonyságának pontos mérése igen fontos. Gyakran van olyan eset mikor az ilyen jellegű beavatkozás ártorzító hatása makro ökonomiai problémákat generál, vagy a támogatás mértékéhez képest alacsony a hasznosulási – elsősorban a foglalkoztatotti létszámbővüléssel kapcsolatos – szintje.

A KKV szektor megerősödése és növekedése szempontjából alapvető, hogy a vállalatoknak erősíteni kell a befogadó és adaptációs képességeiket. Magyarországon a KKV-k túlnyomó többsége jelenleg nem képes önállóan innovációra. Általában nem önálló végtermékekkel vannak jelen a piacokon. Az együttműködési hajlandóságuk alacsony, csupán vertikális irányultságú, horizontális kooperáció nem működik. Többségük csupán 1 - 3 partnerrel áll kapcsolatban, bevételük 65 - 80 %-át is ezektől származik (Nyiri és Szakály, 2010). Hazai, regionális és nemzetközi felmérések sora bizonyítja évtizedek óta, hogy a KKV-k piaci jelenléte és innovációs aktivitása alapján megkülönböztetünk: önálló know – how alapú fejlesztőket, reprodukciós beszállítókat, hazai piacra termelő imitátorokat, befogadó imitátorokat és technológiai szolgáltatókat. Sajnos Magyarországon elsősorban a befogadó imitátorok a jellemzőek a KKV szektorban, amelyek helyzete gyakran kilátástalan és sodródó. A cél, hogy a vállalkozásokat külső segítséggel is, de olyan helyzetbe hozzuk, hogy a másik 4 csoportba sorolható cégek száma növekedjen.

2.2 Az Információs és Kommunikációs Technológiák (IKT) használata a KKV-k körében

A mezőgazdasági KKV-k jellemzően kockázati tőkehiányban szenvednek. Emiatt viselkedésükre jellemző, hogy nehezen investálnak olyan technológiákba és eljárásokba, amelyeknél a megtérülés nem következik be rövid távon. Emellett elmondható, hogy hiányoznak a kifejezetten számukra tervezett, fejlesztett és testreszabott megoldások. Ami még jobban beárnyékolja a helyzetet, hogy a modern fejlesztéseket bevezető vállalkozások tanácsadói gyakran túl drágák a KKV-k számára, így azok nehezen tudnak meglévő megoldásokat bevezetni és használni. A KKV-knak sokszor nincsenek megfelelő szakembereik, amire számos szoftvercsomagnál szükség volna.

A legtöbb KKV elég nagy lemaradásban van az e-business, mint stratégiai elosztási csatorna használatában. Fenntartásokkal tekintenek az új technológiákra és ez visszatartja őket ezektől a piaci megoldásoktól. Ezeket az akadályokat a forráshiányra, a megfelelő képzettségű alkalmazottak hiányára, a kevés könnyen használható technológiára lehet visszavezetni. Az új alkalmazások, illetve megoldások használata magában rejti a kiemelkedés, de a bukás lehetőségét is. Megfigyelhető, hogy a kisebb szervezeteknek szüksége van kedvező feltételekre, hogy felgyorsítsák az internethez való csatlakozást és az IKT eszközök használatát. Ezáltal elkerülhetik, hogy az egyes régiók, valamint a kis- és nagyvállalatok között fennálló digitális egyenlőtlenségek növekedjenek.

2000 márciusában a Lisszaboni csúcstalálkozón az Európai Unió megbízottjai azt a célt fogalmazták meg, hogy a világ legdinamikusabb és legversenyképesebb tudás-alapú társadalmává kell válnunk 2010-re. Megfogalmazták, hogy hirdetni kell az információs társadalom előnyeit és meg kell fogalmazni azokat a kérdéseket, amelyek a digitális szakadékkal és az Internet és az e-business használatával kapcsolatosak. Vizsgálataik alapján megfogalmazták, hogy az EU tagállamai között két fő digitális szakadék van. Az egyik, a regionális digitális szakadék, amely az EU-n belüli különböző fejlődési ütem eredménye. Érzékelhető a különbség az észak-nyugati és a déli tagok között. Amíg az északi és nyugati tagállamok gyorsan és okosan adaptálják az e-business-t, követik a világtendenciákat, addig a déli államok kevésbé. A másik nagy érzékelhető szakadék a KKV-k és a nagy cégek között érzékelhető. Ez tisztán kiolvasható az Eurostat felméréséből (INTERNET 2).

A digitális szakadékok kumulációja még jobban növeli a lemaradást. Tehát a KKV-k egy kevésbé fejlett régióban kevésbé fókuszálnak az IKT adaptálására. A kihívás az, hogy elérjék és széleskörűen, hatékonyan elkezdjék használni az IKT-t, hogy ezáltal innovatívabbá és versenyképesebbé váljanak a globális piacon. A széleskörű használat azt jelenti, hogy az új technológiák alkalmazása elérjen minden iparágat, szektort és régiót. A hatékonyság pedig azt jelenti, hogy az akciónak figyelembe kell vennie a KKV-k szükségleteit és körülményeit. Változatos kezdeményezések és lépések kezdődtek az EU-ban, melyeknek célja, hogy az IKT-n keresztül segítsenek a KKV-knak. Ezek speciális K+F

projektek, ahol a kutatás révén technológiai transzfer, figyelemfelhívás, alapvető IKT segítség és tanácsadás valósul meg, amit fókuszált támogatás formájában kívánnak megvalósítani. A tényleges üzleti életben az ügyek újszerű technológiákon, megoldásokon és üzleti gyakorlatokon alapulnak, amelyeket fel lehet ajánlani a KKV-knak, hogy betekintessenek a trendekbe, hogy ez is ösztönözze őket a széleskörű átvételre és használatra. Az e-business bevezetése magában foglal egy folyamatos kulturális változást, így fontos az új technológiák társadalmi hatásait megismerni. Az Európai Bizottság az Általános Informatikai Társaság Igazgatóságán és az IST FP5 programon keresztül elindított számos projektet, amelybe több száz KKV-t vont be Európából a fent megfogalmazott célok elérése érdekében.

3. Felmérés

A kis- és középvállalkozások jelenlegi helyzetének vizsgálatát, az elérhető Internetes technológiák feltérképezését, elemzését szakirodalmi kutatás előzte meg. Ebből következik, hogy a kérdéskör ilyen módon történő vizsgálata során elsősorban szekunder jellegű kutatást lehet végezni. Az irodalmi feldolgozás és a kutatási környezet megismerése után a kutatási célok eléréséhez nélkülözhetetlen alapos szakmai interjúk és konzultációk történtek. Számos vállalkozást segített, hogy gyakorlatban is felmérjük az alkalmazott megoldásokat. A mélyinterjúk felbecsülhetetlen és közvetlen háttér-információkat szolgáltatottak egy-egy kérdéskör megértéséhez. Így a kvantitatív kutatás mellett az összegyűjtött információk hitelességét primer jellegű, kvalitatív kutatási rész is alátámasztja.

A mélyinterjúk és az elsődleges kutatás eredményeképpen elkészült a felméréshez szükséges kérdőív, melynek célja a digitális üzleti kommunikáció vizsgálata az Észak-Alföldi régió kis- és középvállalkozásaiban. Az elkészült kérdőív szakszerűsége szakmai kontrollesoporttal, míg értelmezhetősége 20 véletlenszerűen kiválasztott kontrollesoporttal lett leellenőrizve. A válaszok alapján módosult a kérdőív. A vizsgálat célcsoportja az összes Észak-alföldi régióban székhellyel rendelkező kis- és középvállalkozás volt. A kérdőíves felmérés on-line Internetes változata a LimeSurvey szoftverrendszerrel készült (2. ábra) (INTERNET 3).

A felmérés a kutatási vizsgálatainkhoz úgy lett tervezve, hogy a válaszadók munkakörtől függetlenül képesek legyenek válaszolni a kutatás számára fontos kérdésekre. Mivel a témában nem létezik átfogó és hozzáférhető statisztika ezen időszakról, a kérdőíves felméréssel megpróbáltuk feltérképezni a jelenlegi helyzetet a régióban (A kérdőív a mellékletben látható.). A vizsgálat célja, hogy a következő kérdésekre választ kapjunk:

- Az Észak-Alföldi régió KKV-i jelenleg milyen informatikai infrastruktúrával rendelkeznek?
- A folyamatosan megjelenő új szoftveres technológiákat milyen mértékben használják fel?
- A napi működésük során milyen infó-kommunikációs eszköz, milyen fontossággal bír az egyes „kapcsolódási pontokon”?
- Milyen az egyes KKV-k mentális viszonya az IKT eszközökhöz?
- Milyen az Észak –Alföldi régió KKV-inak e-felkészültsége?
- Évente, az éves árbevétel hány százalékát fordítják informatikai rendszerük fenntartására, karbantartására?

A felmérés célcsoportját jelentő cégek tevékenységi köre igen szerteágazó. Négy darab címlistával rendelkezünk. Az adatbázisok egyesítésre kerültek és a redundanciát megszüntettük. A kiküldött kérdőívek közül, a határidőre 210 darab érkezett vissza. A kiküldött kérdőívek egy részét az Interneten az on-line űrlapon keresztül töltötték ki, amely elérhető a tanszékünk kutatási szerverén (<http://nodes.agr.unideb.hu/limesurvey/>). A 210 válasz 25% feletti válaszadói hajlandóságot jelent. A kérdőív kitöltése során nem készült a válaszadók azonosítására alkalmas feljegyzés, azonban a vállalatok közel fele e-mail címének megadásával élt azzal a lehetőséggel, hogy a felmérés eredményét számukra megküldjük.

A kérdőívet és az adatokat MySQL adatbázisban tároltuk, majd a válaszokat a LimeSurvey adatexportáló modulja segítségével, az SPSS programcsomag által feldolgozható formába konvertáltuk és az elemzéseinket e program segítségével végeztük el. Az egyszerű statisztikai analízis

mellett, a részletekre jobban rávilágító módszereket is használtunk. A klaszteranalízis segítségével az IKT használatával kapcsolatos információkat értékeltük ki.

3.1 Klaszteranalízis módszere

A klaszteranalízis alapvető célja, hogy a megfigyelési egységeket viszonylag homogén csoportokba rendezze, az elemzésbe bevont változók alapján. A folyamat akkor sikeres, ha az egységek hasonlítanak csoporttársaikhoz, azonban eltérnek a más csoportba tartozó elemektől (Kovács – Balogh, 2007). A klaszteranalízis többek között a piacszegmentálási, a szerkezet-elemzési, az adatcsökkentési, a homogén csoportképzési feladatokban is sikerrel alkalmazható. A módszer sokrétű használati lehetősége mellett a korlátokat is figyelembe kell venni használata előtt. A korlátok közül a legfontosabb, hogy nem vonhatók le következtetések a mintából az alapsokaságra. Elsősorban tehát feltáró technikaként használható és az elemzés elvégzésekor nincs egyetlen és legjobb megoldás. Az elemzés eredményeképpen klaszterek keletkeznek, függetlenül attól, hogy azok ténylegesen léteznek-e az adatokban, vagy sem. Az eredmények teljes mértékben a változóktól függenek, illetve hogy a kialakult csoportok nem függetlenek az egyedek adatbázisbeli sorrendjétől (INTERNET 5).

A klaszteranalízis kiindulópontja az elemek közötti hasonlóság vagy távolság. Ezzel kapcsolatban általában rendelkezünk előzetes információkkal, amelyek alapján kiszámítjuk ezeket a hasonlóságokat vagy távolságokat. Más esetekben csak a hasonlóságok vagy távolságok mértékéről rendelkezünk információkkal. Az előbbi esetben a klaszteranalízis segítségével vizsgált probléma a következő: egy n elemű adatbázisban minden egyes elemhez p darab változó értékei kapcsolódnak; alakítsunk az elemekből csoportokat úgy, hogy a „hasonlóak” egy csoportba kerüljenek. Minden klaszter elemei viszonylag hasonlók egymáshoz, de különböznek más klaszterek elemeitől. Az eljárás teljes mértékben matematikai és a csoportok száma előzetesen nem ismert.

A klaszteranalízis több szempontból is igen hasznos eljárás. Gyakran szükséges a „valódi” csoportok meghatározása. Például, - különböző elméleteknek megfelelően - többféle módon csoportosíthatók a vásárlói magatartásformák. A klaszteranalízis egy objektív módszert kínál a csoportok kialakításához. A klaszteranalízis adatredukció céljából is használható. A klaszteranalízis segítségével kapott, esetleg meglepő klaszter-csoportosulások új csoportképző ismerveket tárhatnak fel a vizsgált kapcsolatok rendszerében (INTERNET 6).

3.2 Klaszterelemzés a mezőgazdasági ágazatra

A klaszterelemzés célja az, hogy a bevont változók szerint adott (k) számú homogén csoportot különíthessünk el (TARNÓCZI, 2006). Ez a módszer nagyon hasznos a kvantitatív kutatások elemzésére. Klaszterelemzés során azt vizsgáltuk meg, hogy az egyes vállalkozásoknak milyen kapcsolati működésre kell jobban koncentrálniuk. Amennyiben sikerül kimutatni olyan módokat, amelyek egyértelműen hasznosak bizonyos csoportoknak, akkor az IKT alapú kommunikáció fejlesztésének iránya sokkal célzottabb lehet. Jelentős pénzüsségeket és felesleges időráfordításokat takaríthatnak meg ezzel a vállalkozások. Ennek érdekében a kérdőívben megfogalmaztuk, hogy az egyes vállalkozások kikkel kommunikálnak. Megkülönböztettük a belső kommunikációt, az ügyfelekkel való kommunikációt és a beszállítókkal való kapcsolattartást. Míután megadtuk e három formát, meghatároztuk, hogy milyen módon és milyen célból kommunikálhatnak a vállalkozások. Ezután létrehoztuk azt a táblázatot, amelyben ezekre a kérdésekre egyszerűen tudnak válaszolni a vállalkozások szakemberei. A lehetséges válaszok egytől hétig tartó skálaértékek, amelyből az „1” jelenti az egyáltalán „nem fontosat” a „7” pedig a „nagyon fontosat”. A kérdőív kitöltése és a klaszterelemzés elvégzése után meg tudtuk állapítani, hogy a vállalkozások szerint, ha valaki egy kommunikációs formát valaki felé fontosnak ítél, akkor melyekre kellene még figyelmet fordítania. Véleményünk szerint a kommunikációs formák az egyes ágazatokban markánsan eltérhetnek egymástól és mivel elegendő adatunk van, hogy külön-külön minden ágazatra elvégezzük az elemzést, ezért ezt a bontást választottuk. A vizsgálat eredményei a 3. ábrán láthatók. A jelölések a következők:

X: Kommunikációs csatorna: Sz: személyes, T: telefon, E: e-mail, H: Internetes hangátviteli szolgáltatások, F: fórum, K: Közösségi terek, I: Információs rendszer alapú

- Y:** Másik fél (Kapcsolódó személy): B belső, Ü: ügyfél, S: Beszállító
- Z:** Üzleti folyamat megnevezése: G: információ-gyűjtés, É: érdeklődés, A: ajánlatkérés, M: megrendelés, F: fizetés, S: szervízszolgáltatás

Ezek alapján például az SZBG jelentése az ügyféllel a személyes kapcsolat, amelyben az ügyfél információt gyűjt.



3. ábra. Klaszterelemzés a mezőgazdasági szektorra

A klaszterből a következő megállapításokat vontuk le. A vállalkozásnak meg kell keresnie az ábrán a kiválasztott partnerek felé a fontosnak tartott kommunikációs csatornákat, pl. az E-mailen keresztüli belső információgyűjtést (EBG). Miután behatárolta a megfelelő klasztert vagy klasztereket, megtalálhatja benne (bennük) a vállalkozás számára fontos további módokat. Azok közül azonban csak a meglévőket érdemes fejleszteni, pl. az információs rendszer, vagy belső kommunikáció nélküliek figyelmen kívül hagyhatók. Amennyiben egy kommunikációs forma nem fontos a vállalkozás számára, akkor az adott csoport többi eleme is kevésbé fontos. A vizsgálattal a vállalkozások kommunikációs formáról kialakult véleményét sikerült felmérnünk és megállapítottuk, hogy melyik kommunikációs forma, melyik szektorban melyik másik kommunikációs formához hasonló. Általánosságban elmondhatjuk, hogy a telefonos és a személyes kommunikáció minden típusú partneri kapcsolatban, minden szektorban a legfontosabb. Az ingyenes formák, mint az e-mail és az ingyenes hangátviteli szolgáltatások terjedőben vannak, de használatuk meglehetősen szektorfüggő. Végül megállapítottuk, hogy az információs rendszereken keresztüli kommunikáció nem igazán elterjedt. Ennek oka valószínűleg az, hogy kevés KKV csatlakozik információs rendszerhez és közülük is csak kis töredék használja az információs rendszer 'extra' szolgáltatásait.

4. Összefoglalás

Az utóbbi évek robbanásszerű IKT fejlődése rákényszeríti a vállalkozásokat, hogy valamilyen formában belépjenek az elektronikus piacra. A hazai és külföldi KKV-k jelentős lemaradásban vannak a multinacionális vállalkozásokhoz képest az IKT használata terén. Különösen szembetűnő a hazai KKV-k teljesítményének elmaradása a fejlett országok kisvállalataitól. Hosszú távú sikeres működésükhöz elengedhetetlen, hogy versenyképességük, teljesítményük, hatékonyságuk, humántőke állományuk érzékelhetően javuljon.

Ezen célok elérése miatt az Észak-Alföldi régió kis- és középvállalkozásai körében elvégzett kérdőíves elemzés segítségével arra kerestük a választ, hogy az egyes mezőgazdasági vállalatok attitűdjei milyen dimenziók mentén különböznek. Elvégeztük a klaszterelemzés segítségével a vállalkozások ügymenetében használt kommunikációs formák csoportosítását, így sikerült szintetizálnunk a kitöltők véleményét.

A mezőgazdasági szektorra a klaszterelemzés során a kommunikációs csatorna, a kapcsolódó partner és az üzleti folyamat típusa alapján 6 klaszter jött létre. Az eredményül kapott klaszterek

felhasználásakor a vállalkozásnak meg kell keresnie az ábrán az egyes üzleti folyamatok során a partnerek felé a fontosnak tartott kommunikációs csatornákat. Ezt követően a megfelelő klaszter vagy klaszterek segítik a vállalkozást a javasolt kommunikációs fejlesztések meghatározásában.

Hivatkozások

Badinszky, P. (2009): Hazai kis- és középvállalkozások elektronikus üzletvitelét segítő és akadályozó tényezők e-business adaptáció, Gödöllő, Phd értekezés, 140 p.

Grasselli, N. – Völgyiné Nadabán, M. - Piskoleziné Baracsi, E. – Albert, M. – Fésüs, L. – Szántó, A. – Gályász, J. – Balogh, J. – Egri, I. – Máthé, E. – Fajcsák, K. – Várhelyi, T. – Harangozó, I. – Kuritár, A. – Ábrahám, L. – Kovács, I. – Vadász, I. –Híj, Z. – Varga, S. B. – Maczik, E. (2010): Észak-Alföldi Regionális Innovációs Stratégia – Helyzetelemzés 207 p.

Kovács S. – Balogh P. (2007): Klaszteranalízis, mint sertéstelepeket minősítő eljárás. In: Agrártudományi Közlemények 27. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Debrecen HU, ISSN: 15871282, pp. 165-174

Nyiri, A. – Szakály, D. (2010): Absorb meter, ISBN: 9789638834522, 89 p.

Szerb, A. (2010): A magyar mikro-, kis- és középvállalatok versenyképességének mérése és vizsgálata. In: Vezetéstudomány 41. kötet 2010. December, pp. 20-25

Tarnóczy, T. (2006): Statisztikai adatfeldolgozás számítástechnikai lehetőségei. 90 p.

Van Den Bosch, F.A.J. – Volberda, H. V. (1999): Co-evolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities. In: Organization Science 10(5), pp. 551-568

INTERNET 1: KSH statisztika <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp> (frissítve 2010.05.27)

INTERNET 2: e-commerce and ICT usage by European enterprises
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/publications (2010.08.07)

INTERNET 3: Limesurvey, nyílt forráskódú kérdőívkészítő alkalmazás
<http://www.limesurvey.org/> (2009.04.23.)

INTERNET 4: Kérdőív készítő alkalmazás
<http://nodes.agr.unideb.hu/limesurvey/admin/admin.php?sid=43434> (2011.01.02)

INTERNET 5: Klaszteranalízis http://193.6.12.228/uigtk/uise/gtknappali/klaszter_ea.pdf (2011.10.17)

INTERNET 6: Mire jó a klaszteranalízis? http://psycho.unideb.hu/statisztika/pages/p_5_2.xml (2010.10.15)

Családi gazdaságok termék nyomon követése a Közvetlen Számítógépi Leképezés módszerével

Tracing of family farm products with Direct Computer Mapping method

Tankovics András¹

INFO

Received 14 May 2012

Accepted 10 Jun 2012

Available on-line 15 Jun 2012

Responsible Editor: K. Rajkai

Keywords:

agrifood processes, traceability, family farm, Direct Computer Mapping

ABSTRACT

Sector spanning traceability of actors in agrifood process networks has not been solved fully. Present work is an application of the studies, carried out by the Research Group on Process Informatics at Kaposvár University, based on the simplified dynamic mass balance of process networks. Actually, the possible network participation of crop producing family farms, being at the beginning of process chain was investigated. Considering the huge percentage of these small actors, first the data recording and reporting activity of small family farms were studied. Accordingly, the technological processes and data recording activities of these actors were analyzed. With the knowledge of the experiences a temporary data reporting system was developed that supports the recording of all data, necessary for the participation in the sector spanning traceability system. The suggested solution was convenient for tested family farms. The applied methodology proved to be feasible for the integration of the small family farms into the complex traceability system

INFO

Beérkezés 2012 Máj. 14.

Elfogadás 2012 Jún. 10.

On-line elérés 2012 Jún. 15.

Felelős szerkesztő: Rajkai K

Kulcsszavak:

agrár-élelmiszeripari folyamatok, nyomon követés, családi gazdaság, Közvetlen Számítógépi Leképezés

ÖSSZEFOGLALÓ

Az agrifood folyamat hálózatok szereplőinek szektorok között átívelő nyomon követése jelenleg nem teljesen megoldott feladat. Munkámmal a Kaposvári Egyetem Folyamatinformatikai Kutató Csoportjának a folyamat hálózatok egyszerűsített dinamikus tömegmérlegeken alapuló vizsgálatára irányuló kutatásaihoz kapcsolódtam. Kutatási témám a folyamatlánc elején lévő legkisebb szereplők, a növénytermesztő családi gazdaságok rendszerbe való csatlakozási lehetőségeinek vizsgálata volt. Tanulmányoztam a hazánkban, nagy számban jelen levő családi gazdaságok számára előírt adatszolgáltatási kötelezettségeket. Megismertem a kis mezőgazdasági termelők munkafolyamatait, és a gyakorlatban alkalmazott adatrögzítési módszereit. Ezen információkat felhasználva kidolgoztam egy ideiglenes adatrögzítési megoldást, amely alkalmas ezen gazdaságok összes olyan adatának rögzítésére, amely szükséges a nyomon követési rendszerbe való csatlakozáshoz. Az adatszolgáltatási eljárás megvalósítása nem jelentett nehézséget az általam vizsgált gazdaságoknak. Megállapítottam, hogy az általunk alkalmazott metodika szerint megvalósítható a legkisebb szereplők komplex nyomon követési rendszerbe integrálása is.

1. Bevezetés

Az élelmiszerek nyomon követésének megvalósítása nem tekinthető új elvárásnak. Az élelmiszerlánc szereplőinek korábban is el kellett tudni számolniuk az előállított termékeikhez felhasznált anyagok eredetével, valamint azzal, hogy a késztermékek mikor milyen mennyiségben és kinek kerültek átadásra. Ennek ellenére jelenleg még mindig nem teljes körűen megoldott az agrifood termékek teljes termékáncra vonatkozó nyomon követése, az összes felhasznált anyag eredetének visszaellenőrizhetősége.

Több szabvány és rendelet foglalkozik a nyomon követés témakörével. Az ISO 9001:2000 szerint: „Képesség arra, hogy nyomon kövessék a múltját, az alkalmazását vagy a helyét annak, amiről szó

¹ András Tankovics

Kaposvár University, 40 Guba S Kaposvár, 7400, Hungary

tankovics.andras@gmail.com

A cikk a Baross Gábor K+F program REG-DD-09-2-2009-0101 sz. projektjének támogatásával készült.

van.” Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002 2002. EK rendelete alapján: [I1] „Nyomon követhetőség: lehetőség arra, hogy nyomon követhető legyen egy élelmiszer, takarmány, élelmiszer előállítására szánt állat vagy olyan anyag, amely anyagot élelmiszer vagy takarmány előállításánál felhasználásra szánunk, illetve amelynél ez várható, a termelés, a feldolgozás és a forgalmazás minden szakaszában.” A nyomon követés alapja a termékazonosítás és tételazonosítás. A rendszer kapcsolatot teremt a termék és az ahhoz kapcsolódó információk között, megadja a termék életútját, összetevőit, adalékanyagait, melléktermékeit. A nyomon követést gyakran a teljes termékcikluson, hosszú és bonyolult élelmiszerláncokon keresztül kell biztosítani. Amennyiben a nyomon követés követelményeit a résztvevők egy része nem biztosítja, akkor a lánc megszakad, és kérdésessé válik a termék biztonsága. [I2]

Más területeken egységes kódolási eljárásokat alkalmaznak a nyomon követés megvalósítására. Kialakultak olyan globálisan unikális kódolási eljárások és szabványok, mint például az EAN és az UCC gyökereire épülő GS1 rendszer [I3]. Célszerű lenne az agrár- és élelmiszer szektorokban is hasonló elveken alapuló szabványokat alkalmazni.

A nyomon követési egység (TRU = Traceable Resource Unit) egzakt fogalmát Kim alkotta meg. (Kim et al., 1995) A TRU egyedileg azonosítható és nyomon követhető nyersanyagokat, termékeket és termelést azonosít. A nyersanyagok és termékek elég kis egysége ahhoz, hogy követhető legyen, ugyanakkor elég nagy egysége ahhoz, hogy racionálisan lehessen követni.

Az agrifood szektor nyomon követésére két teljesen különböző felfogás terjedt el. Az elsőben szabványos azonosítók segítségével lépésről lépésre haladunk a szereplők között, az „egy lépés előre, egy lépés hátra” elvén. A második megoldásban hatalmas központi adatbázisokat alakítanak ki, ahol a lánc összes résztvevőjének adatait tárolják. A két megközelítés mellett, középutas megoldás a Kaposvári Egyetem Folyamatinformatikai Kutatócsoportja által kidolgozott, a dinamikus tömegmérlegek nyomon követésén, valamint az ismert vagy becsült sztöchiometriai összefüggéseken alapuló megközelítés (Varga és Csukás, 2010; Varga et al., 2010; Csukás et al., 2011b).

Schiefer (Schiefer, 2008) leírja, hogy az agrifood lánc összetettsége miatt az egyes szereplők egyedül nem tudják megoldani a teljes láncrekterjedő nyomon követést. Véleménye szerint a piac valamennyi szereplőjének együtt kell működnie, és be kell lépnie a rendszer fejlesztésébe. Wolfert (Wolfert et al., 2010) munkájában megállapítja, hogy a szektorokon átívelő, ténylegesen működő rendszereket még nem fejlesztették ki.

A nyomon követés legelső lépése az agrifood folyamatban résztvevő, növénytermesztéssel foglalkozó szereplő adatainak pontos rögzítése. Az elsődleges termelés fogalmát a 178/2002/EK rendelet 3. cikkének 17. pontja határozza meg: „Elsődleges termelés: elsődleges termékek előállítása, termesztése vagy tenyésztése, beleértve a termés betakarítását, a fejtést és a haszonállat-tenyésztést az állatok levágásáig.” A 852/2004/EK rendelet I. melléklete A. részének I. 1. pontja [I4] az elsődleges termeléshez kapcsolódóan a növénytermesztésre vonatkozóan a következő műveletekre is kiterjed: Olyan növényi termékek előállítása, termelése vagy nevelése, mint a magvak, gyümölcsök, zöldségek és fűszernövények, valamint ezeknek a gazdaságon belül történő szállítása és tárolása, valamint e termékek kezelése, és valamely létesítménybe történő továbbszállítása.

A hazai növénytermesztésben Táblatorzskönyvet használnak a termelés adatainak, munkafolyamatainak rögzítésére. A Táblatorzskönyv tartalmazza a parcella alapvető adatait, a talajvizsgálatok eredményét, a munkaműveleteket, a felhasznált anyagokat és a betakarított termést. Használata nem kötelezően előírt minden gazdasági szereplő számára. Vezetését és adattartalmának helyességét nem ellenőrzik.

A Permetezési Napló a növényvédőszeres kezelések adatainak nyilvántartására szolgál. Rögzítésre kerülnek benne a gazdálkodó adatai, a szakirányító megnevezése, a kezelés helye és időpontja, a használt növényvédőszer megnevezése és mennyisége, a permetlé mennyisége, továbbá a felelős aláírása. A Permetezési Napló vezetése kötelezően előírt minden növényvédőszeres kezelésnél, amelyet értékesítési célra szánt növény, növényi termék előállítása, raktározása és feldolgozása során végeznek. A nyilvántartást naprakészen kell vezetni és öt évig meg kell őrizni.

A legteljesebb adatszolgáltatást az agrár-környezetgazdálkodási (AKG) célprogramokban részt vevő gazdálkodók számára írják elő. Gazdálkodási Naplót (GN) kell a teljes támogatási időszak alatt vezetniük. A Gazdálkodási Napló vezetése a Natura 2000 gyepterületeken, illetve a kedvezőtlen adottságú területeken (KAT) kompenzációs kifizetésben részesülő gazdálkodók számára is előírt feladat, akkor is, ha nem vesznek részt az AKG célprogramban. [I5] A 2009-ben indult támogatás integrált szántóföldi növénytermesztési célprogramjába 16071 kérelem érkezett, összesen 1.647.399,25 hektár területtel. [I6] Ezek a gazdaságok, az AKG-s területeikről teljes körű adatszolgáltatást végeznek. Azonban felmerül a kérdés, hogy az összegyűjtött adatokat milyen célra használják fel, illetve lehet felhasználni. A legvalószínűbb válasz erre a kérdésre, hogy csak statisztikai és adminisztratív célokra. A rendszerben tárolt adattartalommal pedig megvalósítható lenne a gazdálkodók belső folyamatainak nyomon követése is.

A kizárólag Permetezési Napló vezetésére kötelezett (nem az AKG rendszerébe tartozó) családi gazdaságokra (beleértve a nem üzemszerű, ház körüli termelést folytató gazdaságokat) is ugyanazok az élelmiszeripari előírások és szabályok vonatkoznak, mint a nagy, esetleg AKG-ban részt vevő társas vállalkozásokra. Legjobban dokumentált tevékenységeik a vételi és eladási tranzakciók, melyekkel kapcsolódni tudnak az agrifood szektor szomszédos résztvevőiehez. Megkérdőjelezhető azonban, hogy ezek a kis termelők, akik pár hektár földön, vagy esetenként egy nagyobb konyhakertben gazdálkodnak, valóban megvalósítják-e gazdaságuk belső folyamatainak követését. Feltehető a kérdés, hogy a Permetezési Naplót a kis családi gazdaságok valóban vezetik-e, továbbá hogy hány százalékuk használja a Táblatorzskönyvet termelési adatainak rögzítésére. Kérdéses továbbá, hogy azok, akik nem vezetnek egyiket sem, rögzítik-e egyáltalán valamilyen módon termelési adataikat.

Sokféle mezőgazdasági szoftvert használnak a világon a termelési adatok rögzítésére. Ezeknek elsődleges célja, a termelő munkájának támogatása, egyszerűbbé tétele. Többségük tartalmazza a gazdaság alapvető adatait, mint például a használt földterületek paraméterei, a gazdaságban használt gépekre, eszközökre, munkaerőre vonatkozó információk. Használatuk során folyamatosan kell rögzíteni az új eseményeket, változásokat. Egy átlagos méretű növénytermesztő gazdaságnál az év nagyobb részében ez napi szintű adatrögzítést jelenthet. A bevitt adatokat felhasználva a programok automatikusan elkészítik a szükséges kimutatásokat, kötelezően előírt adatszolgáltatásokat. Az újabb fejlesztésű programok képesek a GPS alapú technológiát használni a térképek kezeléséhez, a területek nyilvántartásához, talajvizsgálatok elvégzéséhez, hozamtérképezéshez, a célzott műtrágyaszóráshoz, flottakövetéshez, és akár az üzemanyag fogyasztás dokumentálásához is.

A hazai piacon több mezőgazdasági szoftvert is használnak. Ilyen például az Agrár-Office integrált rendszer, melyet a kaposvári székhelyű PC Agrár Kft fejlesztett ki [I7], továbbá a Pacsirta Táblatorzskönyv Nyilvántartó Rendszer [I8], melyet a kecskeméti VÁZSONYI Információ- és Tudásmenedzsment Bt. csapata dolgozott ki. Ezen szoftverek is alkalmasak a Táblatorzskönyv, Permetezési napló és Gazdálkodási Napló vezetésére, de nem kompatibilisek egymással és nem tudják megvalósítani az anyagok, termékek, folyamatok belső nyomon követését.

Az angol Tenacious Systems komplett ERP rendszert kínál FarmSoft néven [I9] a növénytermesztők számára. Ez a szoftvercsomag már tartalmaz nyomon követési modult is, melynek segítségével rövid időn belül, kis veszteséggel és célzottan megvalósítható a termékek visszahívása.

Az amerikai RedLine Solutions kifejlesztett egy olyan rendszert [I10], mellyel megvalósítható az agrifood termék szektorokon átívelő nyomon követése.

2. Alkalmazott módszer

2.1 A Közvetlen Számítógépi Leképezés alapelvei

A Kaposvári Egyetem Folyamatinformatikai Kutatócsoportja által kifejlesztett, a szektorokon átívelő lánc modellezésére alkalmas rendszer a Csukás Béla által kialakított (Csukás, 1998; Csukás, 2000) és folyamatosan fejlesztett (Csukás et al., 2011a) közvetlen számítógépi leképezésen (DCM = Direct Computer Mapping) alapul. Ennek lényege, hogy a folyamatok valóságos elemeit és kapcsolatait olyan, opcionálisan önálló programokat (vagy program prototípusokra való hivatkozásokat) is tartalmazó dinamikus adatbázis elemekre képezzük le, amelyek egy általános mag

(kernel) program segítségével autonóm módon segítik a különféle probléma megoldó algoritmusok működését.

A DCM alapelve, hogy minden folyamat felírható, azok állapot és változás elemeinek visszacsatolt rendszerével. Az aktuális állapotokat kapcsolatok segítségével továbbítjuk a változás elemeknek, majd a változás elemek módosíthatják az állapotokat a módosító kapcsolaton keresztül.

A programcsomag a logikai GNU-Prolog nyelven megírt, platform független rendszer, ami képes a dinamikus szimulációt megvalósító számítógépi programok generálására, és ezen keresztül a folyamatok szimuláción alapuló identifikálására, irányítására és tervezésére.

2.2 A módszer alkalmazásának sajátosságai agrifood folyamatokra

Az agrifood szektor vizsgálatára épített nyomon követési megoldás a hálózati kapcsolatok struktúráján alapuló kvalitatív nyomon követés mellett az egyszerűsített tömegmérlegek és sztöchiometriai jellemzők felhasználásával kvantitatív nyomon követést is biztosít. A tömegmérleg ugyanis célirányosan kiegészíthető a tömeggel együtt mozgó, éppen vizsgált komponensek terjedésének közelítő kiszámítását biztosító koncentrációkkal, és az ismert vagy becsült sztöchiometriákkal (Csukás et al., 2012).

A gazdasági szereplők folyamathálózatba való beléptetésénél generálni kell a szóban forgó modell struktúráját és fel kell tölteni a megfelelő modell adatbázist. Az induló állapot statikusan is feltölthető, azonban ebben az esetben a követhetőség szempontjából csak hosszabb idő után alakul ki a rendszer megfelelő „emlékezete”. Ez a probléma az előző időszak dinamikus adatainak a múltba is visszanyúló rögzítésével küszöbölhető ki.

Az induló állapot rögzítését követően, a folytatólagos adatfeltöltés fázisában a szereplők a technológia jellegzetességeitől függően különböző időléptékekkel és gyakorisággal, időről-időre megadják a tömegmozgással járó változásaikat, vételek, beszállítások, felhasználások, termelések, tárolások és eladások formájában.

3. Számítógépes vizsgálatok és diszkusszió

Munkám kezdetén felkerestem több családi gazdálkodót, hogy megismerjem adatrögzítési szokásaikat, rendszereiket és az általuk vezetett nyilvántartásokat. Általánosan elmondható, hogy az AKG-ban részt nem vevő, nagyobb méretű gazdaságok többsége vezeti a permetezési naplót és a táblatorzskönyvet is. Ezzel szemben a kisebb méretűek ritkábban használják ezeket az eszközöket, inkább határidőnaplóba, egyéb jegyzetekbe rögzítik az adataikat.

3.1 Ideiglenes adatbekérő felület kidolgozása

Jelen munkában egy tipikus családi gazdaságot vizsgállok, amely nem tagja az AKG-nek, nem vezeti a permetezési naplót és a táblatorzskönyvet sem. Termelési adataikat a „kockás füzetbe”, papír alapon dokumentálják.

Első lépésem az általuk vezetett nyilvántartások megismerésére irányult. Papír alapú jegyzeteikből kitöltöttem a Gazdálkodási Naplót (GN) és a Táblatorzskönyvet. A táblázatok adatainak felhasználásával és a DCM alapelveit szem előtt tartva létrehoztam egy ideiglenes, Excel alapú adatbekérő felületet, amely tartalmaz minden adatot, ami szükséges a nyomon követés megvalósításához. Céлом az volt, hogy a GN-nál könnyebben kitölthető, egyszerűen kezelhető rendszert hozzak létre, melyet akár papír alapon is lehet vezetni. A GN-ban megtalálható minden szükséges adat, ami nélkülözhetetlen egy családi gazdaság belső folyamatainak nyomon követéséhez.

3.2 Az induló állapot létrehozása

Az induló állapotot, azaz a 2009/2010-es gazdálkodási év adatait a gazdálkodóval együtt rögzítettük a táblázatba. Először a parcellák felvételére került sor, ahol az alábbi adatokat rögzítettük: parcella elnevezése, területe, MEPAR azonosító száma, parcella változás esetén MEPAR szám- és területváltozást, első- és másodvetésben termesztett növény. Ezután következtek a felhasznált nyersanyagok adatai, nevezetesen az, hogy mit, mennyit és mikor vásároltak. A vásárolt mennyiségek

a következők voltak: vetőmag, műtrágya, növényvédő szer, lombtrágya. A felhasználások után következtek a megtermelt termékek adatai, nevezetesen, hogy mit, mennyit és mikor termeltek. A megtermelt termékek adatainak rögzítése után az eladói és vevői információkat, eladások és vételek mennyiségét, idejét dokumentáltuk. Az adatok felvétele során, a TRU fogalmát szem előtt tartva mindig a lehető legnagyobb, még egységesen kezelhető mennyiségeket választottam.

Az (1. táblázat) egy parcella teljes évi adattartalmát mutatja. Rögzítésre kerültek a parcella adatai, az input és output mennyiségek, valamint az anyagmozgással járó tevékenységek.

1. táblázat. Parcella_3 adattartalma az első évben

Parcella név	Parcella 3	Anyagmozgással járó tevékenységek	Kezlete	Vége
MEPAR azonosító	r1qqw-v-08	műtrágyázás - NPK 15-15-15	2010.04.15	2010.04.15
Terület	3.6	vetés	2010.04.20	2010.04.20
Termesztett növény	Fűszerpaprika	növényvédő kezelés - Devrinul	2010.04.27	2010.04.27
Másodvetésben termesztett	-	növényvédő kezelés - Command 48 CE	2010.04.27	2010.04.27
Előző évi MEPAR azonosító	-	növényvédő kezelés - Reglon	2010.05.02	2010.05.02
Előző évi terület	-	műtrágyázás - Linczi só 27%	2010.05.22	2010.05.22
		lombtrágyázás - Amargeroll	2010.06.02	2010.06.02
		növényvédő kezelés - Champion 5dwp	2010.06.02	2010.06.02
		növényvédő kezelés - Karate Zeon 5cs	2010.06.02	2010.06.02
		lombtrágyázás - Gömal multoleo	2010.07.29	2010.07.29
		növényvédő kezelés - Match 050ec	2010.07.29	2010.07.29
		növényvédő kezelés - Amistar TOP	2010.07.29	2010.07.29
		növényvédő kezelés - Tolstar 10ec	2010.08.10	2010.08.10
		betakarítás	2010.10.28	2010.10.28

Inputok	Mennyiség	Me	Fajlagos mennyiség	Me
NPK 15-15-15	1800	kg	500	kg/ha
Fűszerpaprika Kalorez	28.8	kg	8	kg/ha
Devrinul	18	kg	5	kg/ha
Command 48 CE	0.72	kg	0.2	kg/ha
Linczi só 27%	1440	kg	400	kg/ha
Reglon	18	kg	5	kg/ha
Amargeroll	18	kg	5	kg/ha
Champion 5dwp	9	kg	2.5	kg/ha
Karate Zeon 5cs	1.08	kg	0.3	kg/ha
Gömal multoleo	7.2	kg	2	kg/ha
Match 050ec	1.44	kg	0.4	kg/ha
Amistar TOP	2.7	kg	0.75	kg/ha
Tolstar 10ec	0.72	kg	0.2	kg/ha

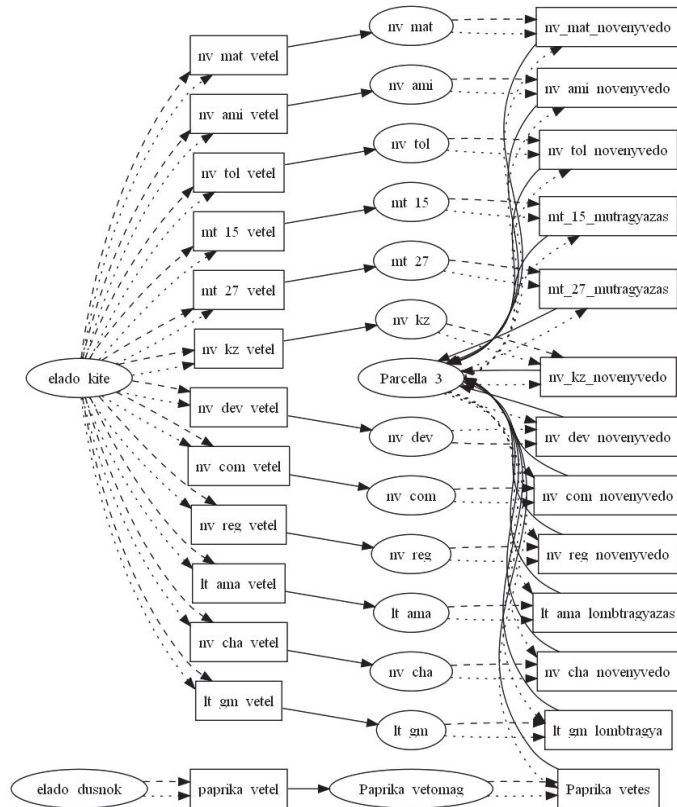
Outputok	Mennyiség	Me	Termésátlag	Me
Fűszerpaprika Kalorez	34.92	t	9.70	t/ha

A felvett adatokat implementálásával futtattuk le a szimulációt az adott gazdálkodási évre. A program a szimuláció során az általunk beállított időlépésenként (jelen esetben egy nap), végrehajtja a változásokat, amiket a kimeneteként szolgáló CSV fájlban rögzít. Ebben a táblázatban időzítve megtalálható az összes anyagmozgással járó tevékenység. Ezen adatokat felhasználva kirajzoltuk az anyagmozgással járó tevékenységek gráfját, valamint lehetőségünk nyílt egy esetleges szennyező anyag keletkezési helyének, illetve terjedésének a meghatározására. (1. ábra)

3.3 A folytatólagos adatrögzítés

A folytatólagos adatrögzítésnél a 2010/2011-es gazdálkodási év adatait rögzítettük havi gyakorisággal, azt a szituációt modellezve, amikor a gazdálkodó például havonta közli az aktuális anyagárammal járó folyamat elemeket. Ennek során, minden hónap elején bekértem az előző hónap adatait a családtól. Az adatok szolgáltatása nem jelentett problémát a gazdálkodónak. A mezőgazdasági folyamatok jellegzetességeivel összhangban tavasszal és nyáron kell a legtöbb adatot és folyamatot rögzíteni. Ősszel kevesebb esemény van, télen pedig nincs anyagmozgással járó

tevékenység a vizsgált gazdaságnál. A Parcella_3 elnevezésű parcellán a második gazdálkodási évben búzát termesztettek. (2. táblázat) Ebben az esetben nem volt parcellaváltozás, hiszen nem változott a parcella területe és MEPAR azonosítója sem.



1. ábra. Parcella_3 folyamatainak első éves gráfja

2. táblázat. Parcella 3 adattartalma a második gazdálkodási évben

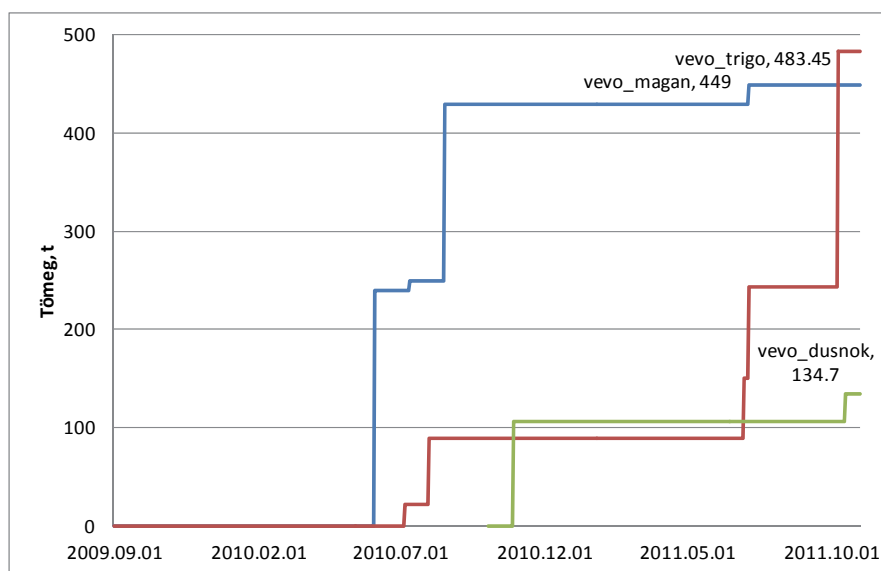
Parcella név	Parcella 3	Anyagmozgással járó tevékenységek	Kezlete	Vége
MEPAR azonosító	r1qqw-v-08	vetés	2010.10.30	2010.10.30
Terület	3.6	műtrágyázás - NPK 15.15.15	2010.10.30	2010.10.30
Termesztett növény	Búza	műtrágyázás - Ammóniumnitrát 34%	2010.10.30	2010.10.30
Másodvetésben termesztett	-	műtrágyázás - Ammóniumnitrát 34%	2011.02.20	2011.02.20
Előző évi MEPAR azonosító	r1qqw-v-08	növvédő kezelés - Karate Zoen	2011.04.07	2011.04.07
Előző évi terület	3.6	növvédő kezelés - Bamber Super	2011.04.07	2011.04.07
		műtrágyázás - Pétisó 27%	2011.04.20	2011.04.20
		növvédő kezelés - Karate Zoen	2011.05.12	2011.05.12
		növvédő kezelés - Tango Star	2011.05.12	2011.05.12
		betakarítás	2011.07.05	2011.07.05

Inputok	Mennyiség	Me	Fajlagos mennyiség	Me
Őszi búza - Lupus	828	kg	230	kg/ha
NPK 15-15-15 %	900	kg	250	kg/ha
Ammóniumnitrát 34%	1800	kg	500	kg/ha
Ammóniumnitrát 34%	900	kg	250	kg/ha
Karate Zoen	0.72	kg	0.2	kg/ha
Bamber Super	3.6	kg	1	kg/ha
Pétisó 27%	720	kg	200	kg/ha
Tango Star	3.6	kg	1	kg/ha
Karate Zoen	0.72	kg	0.2	kg/ha

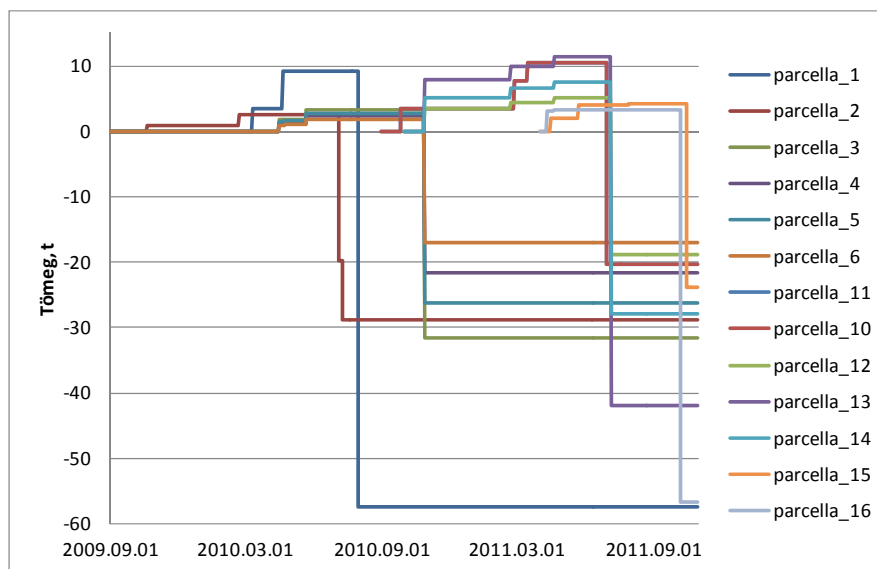
Outputok	Mennyiség	Me	Termésátlag	Me
Búza	19.8	t	5.50	t/ha
Búzaszalma	3.4	t	0.20	t/ha

Az adatok rendszerbe való bevitele után, lehetőség nyílt a szimuláció lefuttatására. A rendszer által rögzített adatokat elemezve megfigyelhetjük, hogy mikor, kinek és mennyi terméket adott el a gazdálkodó. Jelen esetben a különböző vevőknek eladott termékeket ábrázoltam (2. ábra), ami egyenértékű azzal, mintha a vevők tároló szintjének növekedését figyelnék.

A (3. ábra) néhány parcellához tartozó anyag tömegének változását mutatja be, a kezdő pillanattól a szimuláció végéig. Érdekessége az ábrának, hogy a belépő tömegek mindig kevesebbek, mint a kilépők. Ennek az az oka, hogy a rendszerben csak az általunk bevitt anyagok szerepelnek. Nem számolunk jelenleg a környezetből felvett anyagokkal, a felvett vízzel, az átalakított széndioxiddal és a kibocsátott oxigénnel sem.



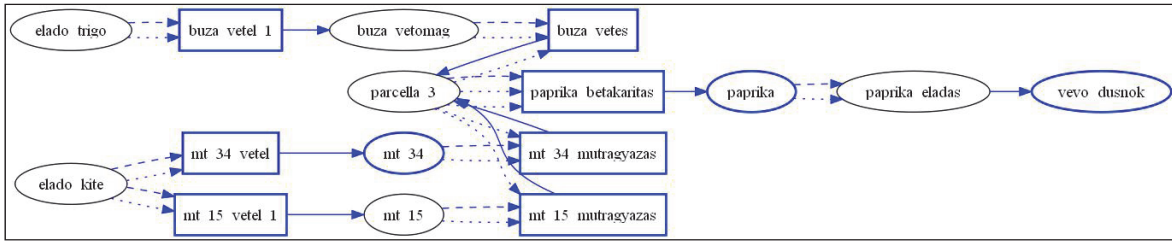
2. ábra. A gazdálkodó eladásai



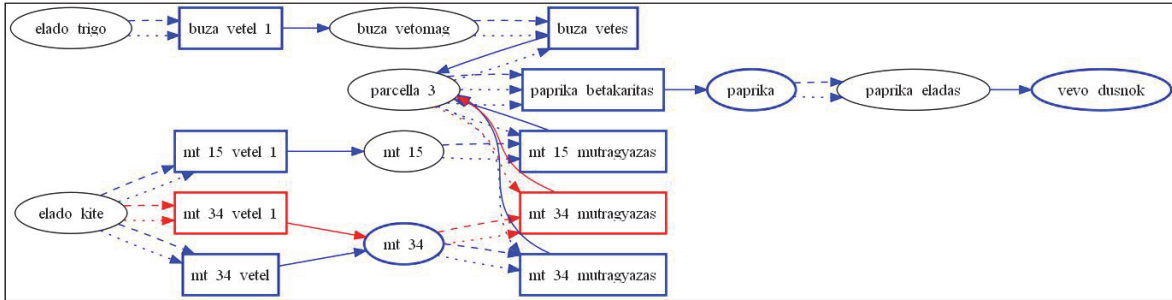
3. ábra. Parcellák tömegváltozása a teljes szimuláció során

A szimulációs adatokból minden hónapban ki lehet rajzoltatni a kapcsolatok gráfját.

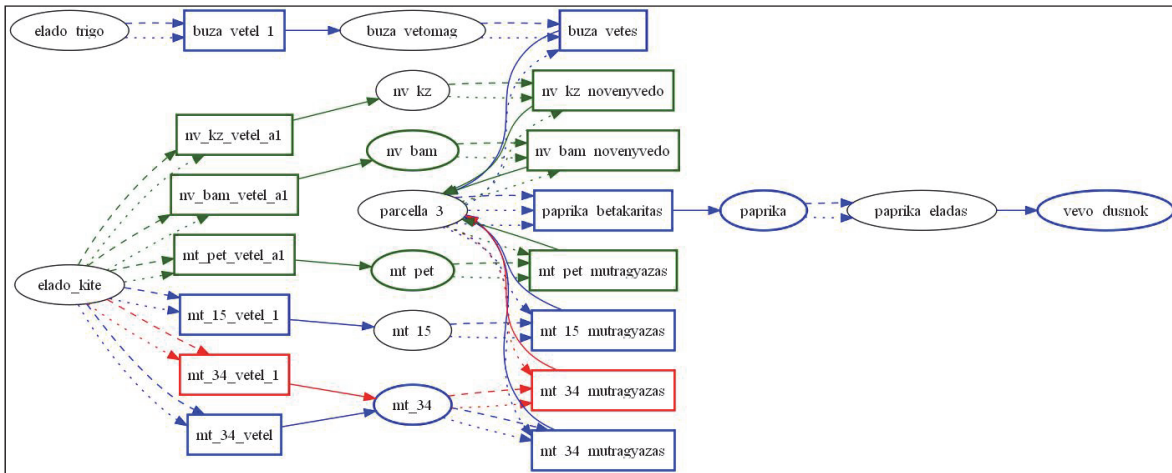
A következő ábrasorozaton az előzőleg bemutatott parcella folyatónlagos adatrögzítéseit vizsgálom. A (4. ábra) az októberi eseményeket ábrázolja, amelyet kék színnel jelöltem. Megfigyelhető, hogy az előző gazdálkodási évben termesztett paprikát októberben, vagyis a második vizsgált évben takarították be. Az (5. ábra) a februári eseményeket pirossal ábrázolja. A következő ábrán zöld színnel ábrázoltam az áprilisi változásokat(6. ábra) A (7. ábra) a májusi eseményeket narancssárga színnel jelöli. A júliusi ábrán, a betakarítási műveletek barnával szerepelnek(8. ábra)



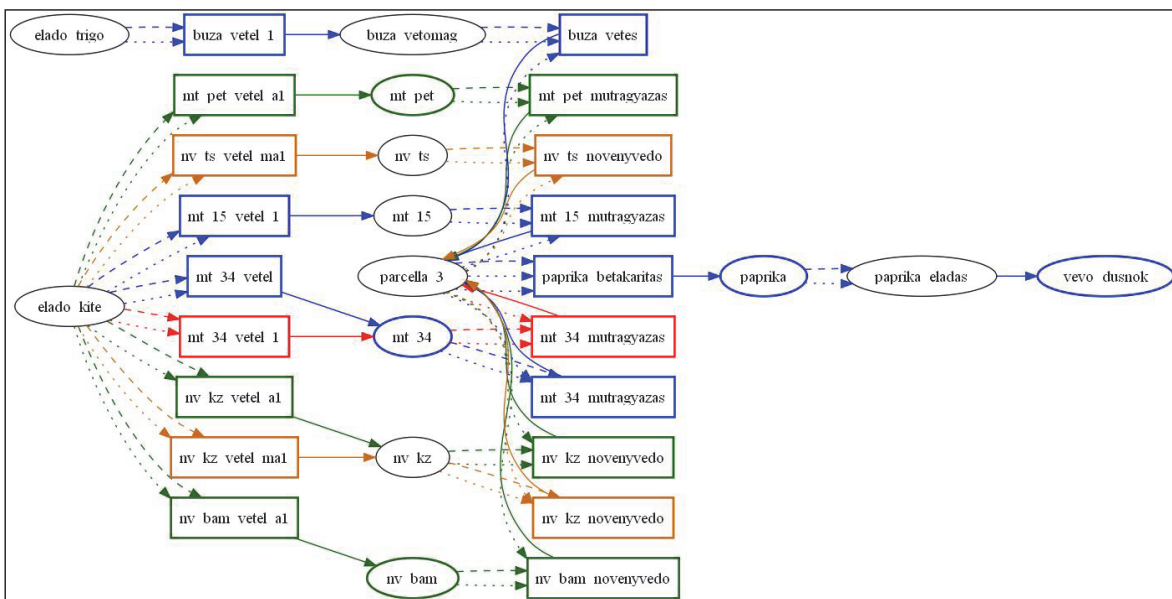
4. ábra. Októberi változások



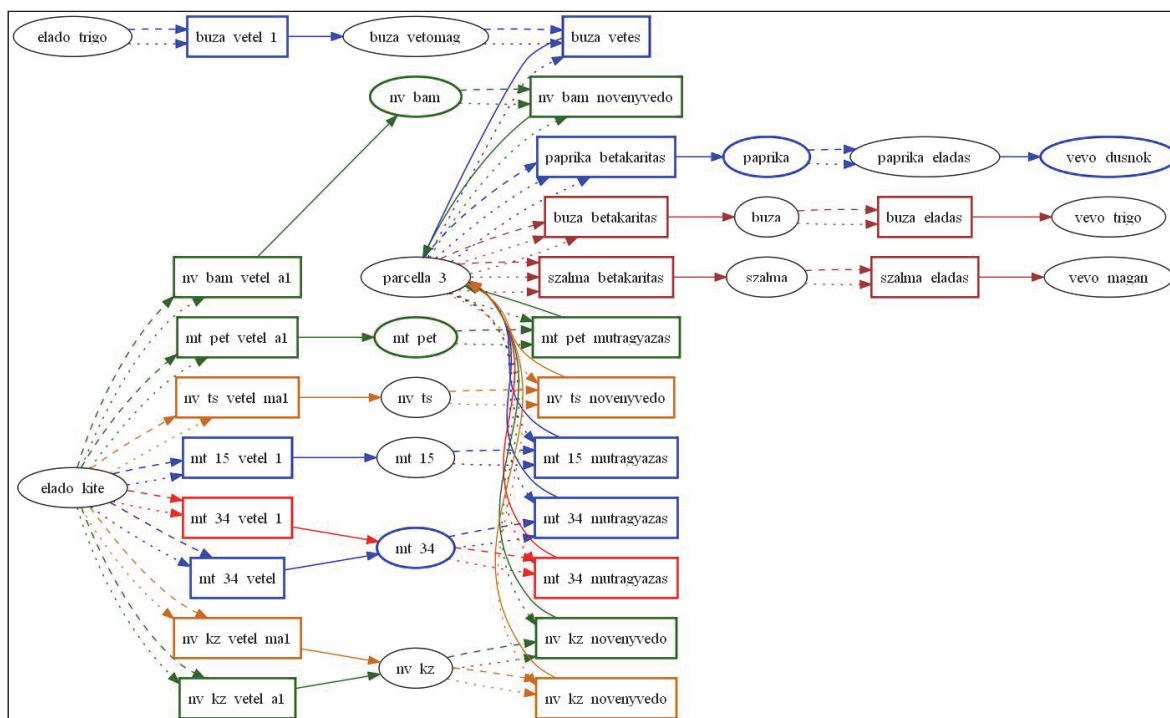
5. ábra. Februári változások



6. ábra. Áprilisi változások



7. ábra. Májusi változások



8. ábra. Júliusi változások

4. Következtetések

Összességében megállapítható, hogy az általunk használt ideiglenes adatbekérő felület adattartalma alkalmas a növénytermesztő családi gazdaságok adatainak rögzítésére. Széleskörű alkalmazásához azonban természetesen további fejlesztések szükségesek. Az egyetemi kutatócsoport jelenleg dolgozik egy jól működő, nagy kapacitású webes felületről elérhető adatbázis kialakításán, a begyűjtött adatok tárolására és kezelésére. További cél, hogy minden résztvevő gazdálkodónak legyen ehhez hozzáférése, ahol akár napi szinten rögzítheti az aktuális eseményeket. A valós idejű adatrögzítés lehetőséget teremt arra, hogy ez a módszer az eddig használatos összes adatrögzítési eljárást helyettesítse. A növényvédőszeres kezelések információinak mindennapos rögzítésével helyettesíthető a Permetezési Napló papír alapú vezetése. A központi rendszerek összehangolásával az ellenőrzést végző szervezetek is napi szinten tudják követni a gazdálkodók munkáját. A talajvizsgálati, öntözési, legeltetési, növényvédelmi megfigyelés és egyéb műveleti adatokkal kiegészítve a rendszer alkalmassá válhat a Gazdálkodási Napló helyettesítésére is.

A webes rögzítés mellett létre kell hozni egy könnyen kitölthető, papír alapú űrlapot, amelyet a számítógéphez nem értő emberek is ki tudnak tölteni, továbbá adataik webes rögzítésére valamilyen segítséget lehetne felhasználni.

A belső nyomon követés kialakítása lehetőséget teremt a gazdaságnak, hogy eladási tranzakciói révén be tudjon kapcsolódni a szektorok között átívelő nyomon követésbe. Ennek további feltétele, hogy az agrifood szektor többi résztvevője is hasonló nyilvántartást végezzen. Az általunk használt módszer a szereplők adatrögzítésének összehangolásával segíti a teljes agrifood szektor nyomon követését. Egy ilyen rendszer segítségével kiküszöbölhető a kétséges eredetű termékek megjelenése a piacon. Azonnali intézkedést tesz lehetővé a szennyező anyagok lokalizálásában. Vevői oldalról naprakész információkat kaphatunk az általunk vásárolt termékről, gazdálkodói oldalról folyamatosan tudjuk követni a piac mozgását, változását. Egy ilyen rendszer használatával támogatható az agrifood piac logisztikájának racionalizálása, valamint csökkenthetők a szállítási és egyéb költségek.

Hivatkozások

Csukás B. 1998. "Simulation by Direct Mapping of the Structural Models onto Executable Programs". In AICHe Annual Meeting, Miami, Paper 239/9. pp.

- Csukás B. 2000. Megmaradás, információ, evolúció - a folyamatmérnöki tudomány alapjai. pp. 55-86. In: Ed.:Somogyi F., Környezettudomány' 2000. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém,
- Csukás B., Varga M., Balogh S. 2011a. Direct Computer Mapping of Executable Multiscale Hybrid Process Architectures. Proceedings of Summer Simulation Multiconference'2011, Den Haag, pp. 87-95. ISBN: 1-56555-345-4
- Csukás B., Varga M., Balogh S. 2011b. Dynamic model based methodology for agrifood process network interoperability. Proceedings of World Computer Congress on Computers in Agriculture, Prague, pp. 309-323, ISBN: 978-80-904830-0-2
- Csukás B., Varga M., Balogh S.: Conservation Based Information System for Agrifood Process Network Interoperability, In: Li D., Chen Y. (szerk.) Computer and Computing Technologies in Agriculture: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 370. New York: Springer-Verlag, 2012. pp. 535-544, (ISBN:978-3-642-27274-5)
- Kim, H. M., M. S. Fox, M. Gruniger. 1995. An Ontology of Quality for Enterprise Modeling. IEEE Proceedings of WET-ICE, 105-116. Los Alamitos, CA, USA. pp.
- Schiefer, G. 2008. Tracing and Tracking – A Challenge for System Organization and IT. Journal of Information Technology in Agriculture, 3, pp. 19-25,
- Varga M., Csukás B. 2010. On the Way toward the Sector Spanning Agrifood Process Traceability. Agricultural Informatics 1(1):8-18,
- Varga M., Balogh S., Csukás B. 2010. Sector spanning agrifood process transparency with Direct Computer Mapping. Agricultural Informatics 1(2): 73-83,
- Wolfert, J., C. N. Verdouw, C. M. Verloop, A. J. M. Beulens. 2010. Organizing information integration in agri-food – A method based on a service-oriented architecture and living lab approach. Computers and Electronics in Agriculture, 70(2), pp. 389-405,
- [I1] „Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002/EK rendelete”
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:06:32002R0178:HU:PDF>, 2012.04.20
- [I2] „Nyomonkövetés” <http://www.soltub.hu/d/nyom.pdf>, 2012.04.20
- [I3] „GS1 The global language of business” <http://www.gs1hu.org/>, 2012.04.24
- [I4]Az élelmiszerhigiénéről szóló 852/2004/EK rendelet
<http://www.vm.gov.hu/main.php?folderID=1933&articleID=8900&ctag=articlelist&iid=1> , 2012.04.29
- [I5] „Segédlet a Gazdálkodási Napló kitöltéséhez”
<http://www.agrarkamara.hu/LinkClick.aspx?fileticket=dksH5TNyMy4%3D&tabid=247>, 2012.04.13
- [I6] „AKG statisztika”
http://hemak.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=62:akgstat&catid=21:akg&Itemid=158, 2012.04.17
- [I7] „PC Agrár Kft.” <http://www.pc-agrar.hu/>, 2012.05.04
- [I8] „PACSIRTA Táblatörzskönyv és Állattörzskönyv Nyilvántartó Rendszer”
<http://www.vazsonyi.hu/pacsirta.html>, 2012.04.25
- [I9] „Small Farm Traceability” <http://www.farmsoft.com/Farm/small-farm-traceability>, 2012.05.03
- [I10] „Traceability Starts in the Field” <http://www.redlineforproduce.com/main-solutions/redline-field.html>, 2012.04.25