

NÁVRH ŘEŠENÍ SYSTÉMU PRO MONITOROVÁNÍ VZTAHU SPOTŘEBITELE A POSKYTOVATELE

N. Chalupová

Došlo: 29. ledna 2008

Abstract

CHALUPOVÁ, N.: *A concept of customer-provider relation monitoring system solution*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2008, LVI, No. 3, pp. 79–84

The contribution deals with design of customer-provider relationship monitoring system solution with regard to needs of business managers and analytics and to possibilities of contemporaneous information and communication technologies.

The attention is followed to targeted modelling, what brings possibilities of acquisition of bigger overview about things taking place in the relation. In consequence it describes the functionality of analytical systems producing these very strategically valuable models – to so-called business intelligence tools. Onward it deals with modern technologies conducive to above mentioned system implementation – with Ajax concept and with some XML applications: PMML for analytical models manipulation, XSLT for XML data transformations to various formats, SVG for representing pictures of statistical graphs etc. and MathML for description of mathematical formulas created in analytical systems. Following these basis it suggests technological solution of some parts of client-provider relationship watching and evaluating system and it discusses its potential advantages and problems, which can occur.

customer, provider, relationship monitoring system, ajax, XML applications

Řada organizací dnes již neřeší problémy s tím, jak vyrobit kvalitní výrobek nebo poskytovat kvalitní služby, ale mnohem těžší je pro ně najít vhodného zákazníka a tomu výrobek či službu *prodat*. Aby bylo možné v současném vysoce konkurenčním prostředí takového zákazníka najít, je důležité jeho potřeby co nejpřesněji odhadnout a na základě toho mu pak vyhovět, tzn. nabídnout co nejvhodnější produkt a zaujmout ho natolik, že si jej koupí.

To přeneseně znamená, že je nutné podniková data analyzovat zejména s cílem vidět do budoucnosti a předpovědět zákaznicko chování. Získaná informace by pak měla sloužit jako základ manažerského rozhodnutí.

V prostředí stále tvrdší konkurence musí podnikoví analytici a manažeři rozhodovat pod časovým tlakem a současně s vysokou zodpovědností. To znamená, že pro tato rozhodnutí musí mít dostatek relevantních a objektivních informací, které jsou dostupné rychle, s minimální technickou náročností na manipulaci a přitom s možností rychle formulovat nové požadavky na další informace odpovídající

aktuální obchodní nebo výrobní situaci (Novotný, Pour, Slánský; 2005). Uvedené skutečnosti vedou ke stále masovějšímu používání informačních a komunikačních technologií, které jsou dnes významnou a dominantní součástí různých obchodních aktivit či procesů, což potvrzuje také Motýčka (2001).

Cílem práce je navrhnout nebo alespoň naznačit směry řešení systému pro monitorování interakcí spotřebitele a poskytovatele zejména s ohledem na potřeby podnikových manažerů a analytiků a na možnosti využití současných prostředků moderních informačních a komunikačních technologií.

MATERIÁL A METODY

Interakce spotřebitele a poskytovatele

Zákazník, jako jeden ze subjektů obchodní sféry účastníků se procesu obchodování, je hnacím motorem fungování snad všech organizací v jakémkoliv tržním odvětví. Nejen odborníci se shodují v tom, že právě proto se interakce (vztah) klienta a posky-

tovatele v posledních letech stala velice sledovaným pojmem.

Efektivním způsobem, jak získat přehled o tom, co se odehrává v uvedeném vztahu a jak lépe pochopit vazby mezi prvky účastníci se vztahu, je cílené modelování. Co všechno lze ve vztahu modelovat a co tím lze získat, uvádí Parr Rud (2001):

- *Modelování odezvy* v kampaních na získávání nových zákazníků přinese více zákazníků při stejných marketingových výdajích.
- *Modelování hodnoty po dobu existence* lze nalézt s vysokou pravděpodobností předpověď profitability zákazníků pro dlouhé období.
- Zákazníky či potenciální zákazníky s vysokou pravděpodobností ztrátovosti pro firmu pomohou identifikovat *modely rizika* či *schválení*.
- *Segmentace zákaznické základny* umožňuje poznat charakteristiky nejvíce ziskových zákazníků. Po definování segmentů je možné jejich charakteristiky přiřadit osobám ze seznamů stojících mimo organizaci a vytvořit cílené *modely pro přilákání více profitabilních zákazníků* nebo pro *nabízení různých úrovní služeb*.
- Pro zvýšení ziskovosti stávajících zákazníků a tedy i celkového zvýšení tržeb lze aplikovat cílené *modely křížového prodeje* a *následného prodeje*.
- *Modely pro výpočet pravděpodobnosti odchodu či udržení si zákazníků* mohou identifikovat zákazníky s vysokou pravděpodobností snížení nebo ukončení jejich dosavadní aktivity. Díky nalezení těchto zákazníků dříve, než dojde k jejich odchodu od podniku, lze podniknout akci na jejich udržení. Je obvykle levnější udržet si je, než je získávat zpět.
- *Modely pro zpětné získání* se soustřeďují na bývalé zákazníky. S jejich pomocí lze modelovat odezvu nebo hodnotu zákazníka v závislosti na cíli.
- Kombinace tržního výzkumu a profilování zákazníka je efektivní metodou *měření spokojenosti zákazníků*, neboť tato je klíčem k úspěchu.
- *Model získávání nových zákazníků* přinese zvýšení zákaznické základny, což povede ke zvýšení tržeb. Lepší cílení pomocí tohoto modelu a pomocí řízení vztahů se zákazníky povede k redukci výdajů tím, že vylepší efektivnost marketingového úsilí organizace.

Uvedené modely, získávané podrobnou analýzou podnikových dat a vhodnou prezentací těchto analýz, lze považovat za jedny z oněch strategicky důležitých informací. Proto se manažeři stále častěji obracují k aplikacím s uvedenou funkcionalitou, k takzvaným nástrojům nebo systémům *business intelligence* (BI).

Aplikace BI pokrývají *analytické a plánovací funkce většiny oblastí podnikového řízení* a jejich výstupem jsou pracovní panely nebo jiné výstupy, které dovolují v případě, že se ukazatele finančního hospodaření odchylují od plánovaných hodnot, okamžitě zjistit místo, kde dochází k problémům, a přijmout odpovídající nápravná opatření (Novotný, Pour, Slánský; 2005). Oblíbenou součástí BI jsou takzvané *manažerské kokpity*. Jak uvádí Řechtáčková (2007), jedná se

o aplikace, které dovolují rychle analyzovat situaci ve všech částech firmy z velkého nadhledu. V uživatelsky příjemném prostředí manažeři získají jasné prezentované informace o analyzovaných ukazatelích.

Uvedené systémy jsou určeny pro zpracovávání velkého množství dat a pro poskytování mnoha výsledků různých analýz v různých formách. Aby mohly takové systémy co nejlépe sloužit ke svým účelům (podpora manažerského rozhodování), je důležité vhodně prezentovat jimi poskytované informace. Nejvhodnější podobou těchto výstupů je jejich dvourozměrná vizuální reprezentace pomocí různých typů grafů, schémat apod., neboť tyto slouží k rychlému zobrazení požadovaných informací a mají větší vypovídací schopnost než data v tabulce.

Ve zmíněném manažerském kokpitu (Řechtáčková, 2007) například u ziskovosti či nákladů semafor v barvě zelené signalizuje, že je vše v pořádku, žlutá definuje nestandardní hodnoty a červená upozorňuje, že riziko překročilo únosnou mez. V takovém případě manažer snadno provede analýzu na nižší úrovni nebo požádá o vysvětlení odpovědného pracovníka. Podstatou manažerských kokpitů je skutečnost, že se manažer zaměřuje pouze na oblasti, které pozornost zasluhují a neplýtvá časem analýzou dat tam, kde vše funguje dle plánovaných ukazatelů.

Zajímavým způsobem vizualizace rozsáhlé množiny dat je tzv. *sociomapa*, jež je výsledkem tzv. *sociomappingu* – matematické metody analýzy sociálně ekonomických systémů umožňující integrovat velké množství informací, které přehledným způsobem vizualizuje pomocí mapy. Interakce mezi jednotlivými prvky systému sledované prostřednictvím jednotlivých operacionalizovaných vazeb se převádějí do fúzní modelů, které jsou navzájem porovnávány (překrývány), aby se vynořila skrytá struktura dat. Tento postup nabízí rychlé vyhledání vztahových vzorců, typologizaci cílových oblastí a hledání vhodných způsobů jejich dosažení (Qed Group, 2007).

Moderní informační technologie a standardy

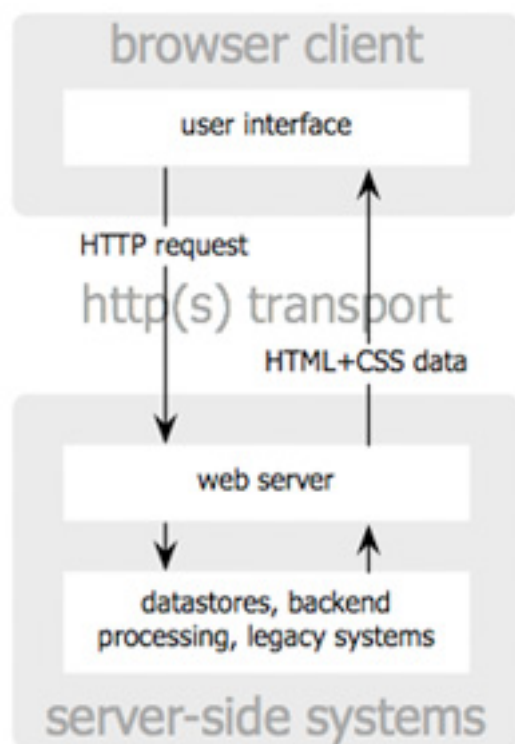
Za naprostou samozřejmost u informačního systému pro sledování a hodnocení vztahu klienta a poskytovatele je dnes považována zmíněná uživatelská přívětivost prostředí. Rozhodujícím faktorem použitelnosti (a nakonec i obchodní úspěšnosti) vhodně navrženého produktu tohoto typu však je zajištění velice rychlé odezvy i při značném rozsahu datové základny.

Efektivita a rychlost aplikace je podmíněna zejména datovým modelem. V současnosti velmi využívaným přístupem k této části řešení informačního systému je tzv. OLAP (On-Line Analytical Processing), což je technologie uložení dat v databázi, která umožňuje uspořádat velké objemy dat tak, aby byla data přístupná a srozumitelná uživatelům – analytikům. Více se této problematice věnuje např. Novotný, Pour, Slánský (2005).

Vhodným způsobem realizace uživatelského rozhraní systému je webová prezentace implementovaná formou *tenkého klienta*. Novou cestou splňující uvedené požadavky zvýšení efektivity a rychlosti je Ajax (Asynchronous JavaScript and XML). Jedná se o přístup umožňující měnit obsah okna uživatelského rozhraní bez nutnosti jeho znovunačítání (asynchronní přístup) využívající k přenosu údajů formát XML. Není to klasická nová konkrétní technologie nebo produkt, nýbrž koncept maximálně využívající předností několika společně použitých moderních technologií. Ajax zahrnuje (Garett, 2005):

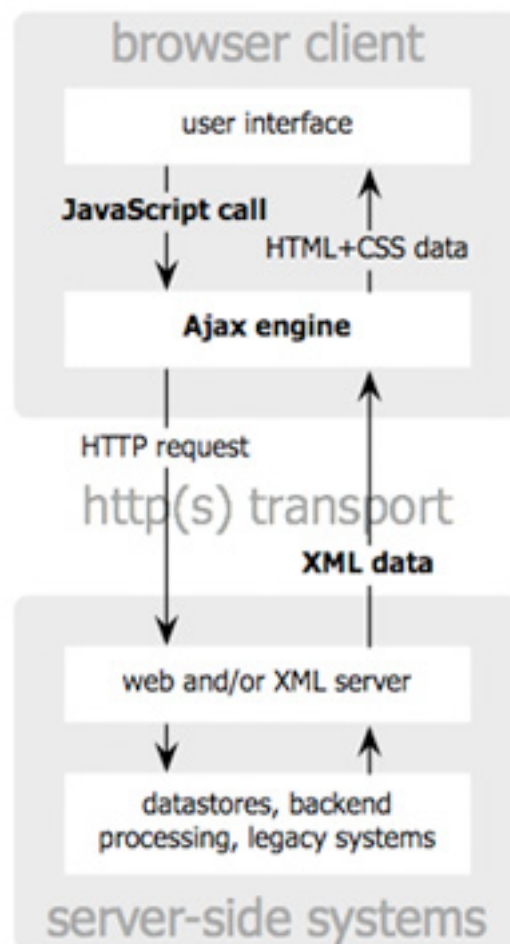
- internetovou prezentaci založenou na užití standardů *XHTML* a *CSS*
- dynamické zobrazování a interakci používající *Document Object Model*
- výměnu a manipulaci s daty užívanými *XML* a *XSLT*
- asynchronní výměnu dat s webovým serverem prostřednictvím *XMLHttpRequest* a
- skriptovací jazyk *JavaScript* spojující toto vše dohromady.

V klasickém webovém modelu vyžaduje každá změna stavu na klientovi obnovení celého uživatelského rozhraní. Vše probíhá v pevně dané posloupnosti vzájemně synchronizovaných kroků. Nejprve je vygenerována žádost o změnu stavu, pak dochází k odeslání požadavku na server, k vyřízení požadavku a vše končí zasláním kompletního uživatelského rozhraní s daty – viz Obr. 1 (Garett, 2005).



1: Klasický model webové aplikace

Tenký klient obsahující *Ajax* může, díky *XMLHttpRequest*, vyvolat libovolný počet nezávislých procesů běžících na pozadí a natahujících pouze potřebné části uživatelského rozhraní autonomně prostřednictvím volání skriptovacího jazyka. Tento model znázorňuje Obr. 2 převzatý z uvedeného zdroje (Garett, 2005).



2: Tenký klient používající Ajax

Otázku vhodnosti a účinnosti způsobu prezentace výsledků ovlivňuje kromě zásadního aspektu, kterým je výběr vizuální podoby (statistický graf, rozhodovací strom atd.), také volba souborového formátu výstupního obrázku (Chalupová, 2007a). Jak dále uvádí stejný pramen, důležitým požadavkem odrážejícím velkou heterogenitu uživatelských zařízení je, aby výsledky byly vizualizovány pomocí vektorového formátu, neboť jedině tak je možné zajistit nezhoršenou kvalitu obrázku na výstupních zařízeních s různým rozlišením. Je zároveň žádoucí, aby výsledky byly zobrazitelné na webu a jednoduše začlenitelné do webového dokumentu, proto je nutné najít a použít takový formát, který svou vnitřní architekturou odpovídá architektuře webového dokumentu. Vhodný formát je tedy formát postavený na značkovacím jazyce blízkém HTML, čemuž vyho-

vuje velmi rychle se rozšiřující formát SVG (Scalable Vector Graphics).

Jedná se o otevřený standard založený na XML, určený pro popis dvoudimenzionální vektorové grafiky a na ní založených animací. Bohatými vyjadřovacími schopnostmi tohoto jazyka lze zapsat instrukce pro vykreslení tří základních typů grafických objektů (vektorové útvary: mnohoúhelníky, křivky atd.; rastrové obrazy a textová data), které mohou být dále transformovány a animovány (Eisenberg, 2002).

Novější verze specifikace SVG obsahuje tzv. modularizaci, která mimo jiné přináší možnost kombinovat SVG také s moduly jiných standardů založených na XML, což umožňuje integraci například matematických vzorců zapsaných v *MathML* (Mathematical Markup Language) a obrazových výstupů ve formátu SVG do jednoho dokumentu.

V popsaném konceptu *Ajax* navíc nelze použít obvyklý způsob generování grafického výstupu (grafů apod.) ve formě obrázku na serveru. Obrázek musí být generován skriptovacím jazykem na klientovi, k čemuž je vhodný právě formát SVG.

Výsledkem práce analytických metod v systému pro monitorování vztahu zákazníka a poskytovatele jsou výše popsané velmi cenné modely, jež je nutné vhodným způsobem uchovávat a dále zpracovávat (Chalupová, 2007b). Stejný zdroj pro uvedenou manipulaci navrhuje využití značkovacího jazyka *PMML* (Predictive Model Markup Language).

Standard *PMML* je aplikace XML sloužící pro reprezentování statistických a dataminingových modelů získaných v procesu KDD (Knowledge Discovery in Databases – získávání znalostí z databází) a pro sdílení těchto modelů mezi příslušnými aplikacemi. Použití této technologie při uchování uváděných modelů umožňuje oddělit model od algoritmu a také od programu, kterým byl tento model vytvořen. To znamená, že takto uchované modely bude možné distribuovat bez programového vybavení, a tudíž budou použitelné v různých programových prostředích, pokud tato prostředí budou podporovat import modelů ve formátu *PMML* (Data Mining Group, 2007). Díky přepracování normy by měl být popis modelů v novějších verzích *PMML* přesnější a tedy i efektivnější.

Model uchovaný v *PMML* lze chápat jako XML data, která budou dále zpracovávána. Vhodným prostředkem pro tuto činnost je již zmíněný standard *XSLT* (eXtensible Stylesheet Language Transformations) (Chalupová, 2007b) – aplikace XML jazyka sloužící pro manipulaci s obsahem (definici transformací) libovolného XML dokumentu. Obsahuje instrukce, jež popisují, jak se má konkrétní element v XML dokumentu transformovat na libovolný textový výstup. Takovým výstupem může být

například opět element v XML dokumentu, ale v dokumentu jiného typu (s jinou strukturou). Síla *XSLT* spočívá v tom, že z jednoho zdrojového XML dokumentu je možné generovat několik různých druhů jiných dokumentů (Holzner, 2002). K transformaci zdrojového XML souboru je potřeba tzv. *XSLT* procesor, jenž na základě vstupních souborů – připravené *XSLT* šablony a zdrojových XML dat – na výstupu produkuje šablonou předepsaný formát.

VÝSLEDKY

Pozitivní vlastnosti a zejména vzájemná kompatibilita popsanych prostředků moderních informačních technologií a standardů směřují k návrhu jejich společného použití zejména v již naznačované vrstvě uživatelského rozhraní informačního systému pro sledování a hodnocení vztahu klienta a poskytovatele.

Jako nosný pilíř řešení je optimální použít koncept *Ajax*. Jeho zmíněná součást *XMLHttpRequest* pro asynchronní komunikaci se serverem nejčastěji využívá formát XML, je tedy možné alespoň pro tu část přenášených dat, která popisuje výsledné modely chování zákazníka nebo jeho vztahů k poskytovateli, využít *PMML* jako jednu z aplikací XML (je možné použít libovolný jiný formát včetně HTML, prostého textu a dalších). Vlastní grafické rozhraní uživatele je podle přístupu *Ajax* typicky implementované v jazyce *XHTML* a, na základě požadavku začlenění grafických výstupů, s obrázky ve formátu SVG. Díky velkému potenciálu standardu SVG však je možné realizovat celé uživatelské rozhraní prostřednictvím SVG. Výsledné rozhraní (jak *XHTML* kombinované s SVG, tak i samotné SVG) lze pak opět podle konceptu *Ajax* získat transformací zdrojových XML dat prostřednictvím *XSLT* šablony.

DISKUSE

Prezentovaný návrh řešení je postaven na použití aplikací XML, jako transparentním přístupu k manipulaci s daty a s ohledem na skutečnost, že současným trendem nejen webového publikování je XML. Navíc koncept *Ajax* doporučuje také použití XML.

Vizualizace analytických výstupů systému prostřednictvím SVG byla v praxi úspěšně realizována v systému *ELIS*¹ (Chalupová, 2006), proto bylo zvoleno tentýž způsob.

Přínosy navrhovaného řešení lze celkově spatřit zejména ve zvýšení komfortu práce se systémem z pohledu uživatele: efektivnější a rychlejší reakce aplikace na uživatelův požadavek způsobená odstraněním nutnosti překreslení celé stránky při každém kliknutí. Uživatel tím získá pocit, že pracuje s běžnou desktopovou aplikací. Výhodou tohoto přístupu je také výrazné snížení objemu vyměňo-

1 Ten v současnosti již není v podobě popsané v práci (Chalupová, 2006), proto není možné existenci uváděného řešení ověřit.

vaných dat a tím i zátěže webových a databázových serverů a dalších systémů a sítě obecně.

Možným problémem nevhodné implementace může být zvýšení počtu vyměňovaných požadavků při přenosu nižšího množství dat. Jako největší problém lze označit znemožnění používání funkce oblíbených tlačítek „Zpět“ a „Další“ v prohlížeči, která je způsobena změnou paradigmatu používání webu. Ten se již nechová jako posloupnost stránek (kde má každá své URL), ale jako zmiňovaná plnohodnotná desktopová aplikace. Tomuto problému se ale lze použitím několika technik alespoň částečně vyhnout. Pomalejší odezva aplikace mává negativní dopad na následující skutečnost: uživatel nemá jasný signál o zpracovávání jeho požadavku

na pozadí a bohužel zaregistruje pouze zpožděnou reakci a proto se, v domněnku, že systém jeho příkaz neprovádí, může pokusit spustit operaci znovu.

Implementace informačního systému moderními technologiemi vyžaduje používání moderních grafických prohlížečů podporujících potřebné technologie. Dnes jsou zdarma k dispozici prohlížeče, které uvedené technologie alespoň v základu podporují, proto by neschopnost uživatelského softwaru korektně pracovat s těmito technologiemi neměla být problémem. Snad jen v případě zakázaného spouštění skriptů (které jsou základem *Ajaxy*) v prohlížeči může nastat problém s nefunkčností. Ten lze ale snadno odstranit nastavením chování internetového prohlížeče.

SOUHRN

Cílem práce je navrhnout směry řešení systému pro monitorování interakcí spotřebitele a poskytovatele s ohledem na potřeby podnikových manažerů a analytiků a na možnosti soudobých informačních a komunikačních technologií.

Příspěvek se věnuje cílenému modelování, které přináší možnost získat větší přehled o tom, co se odehrává ve výše uvedeném vztahu a rozebírá také předměty tohoto modelování. Navazuje popisem funkcionality analytických systémů produkujících uvedené strategicky cenné modely – tzv. nástrojem business intelligence. Následně se zabývá moderními technologiemi vhodnými k implementaci cílového systému – konceptem *Ajax* a některými XML aplikacemi: PMML pro manipulaci s analytickými modely, XSLT pro transformaci XML dat na různé formáty, SVG pro reprezentaci obrázků grafů apod. a MathML pro popis matematických vztahů vzniklých v analytických systémech. Na základě těchto východisek navrhuje technologické řešení některých částí systému pro sledování a hodnocení vztahů klienta a poskytovatele.

Poslední část práce je věnována diskuzi výhod, které navrhované řešení může přinést a možných problémů, které mohou nastat.

zákazník, poskytovatel, systém pro monitorování vztahu, ajax, XML aplikace

Článek vznikl za podpory výzkumného záměru PEF MZLU MSM 6215648904/03/03/02.

SUMMARY

The goal of this work is to design a way of solution of customer-provider relationship monitoring system with regard to needs of business managers and analytics and to possibilities of contemporaneous information and communication technologies.

The contribution goes in targeted modelling, what brings possibilities to acquire a bigger overview about things taking place in the above mentioned relation and it analyses the subjects of this modelling too. It follows with description of the functionality of analytical systems producing mentioned very strategically valuable models – to so-called business intelligence tools. Onward it deals with modern technologies conducive to target system implementation – with *Ajax* concept and with some XML applications: PMML for analytical models manipulation, XSLT for XML data transformations to various formats, SVG for representing pictures of statistical graphs etc. and MathML for description of mathematical formulas created in analytical systems. Following these basis it suggests technological solution of some parts of client-provider relationship watching and evaluating system.

The last part of this paper is dedicated to discussion of advantages, which the presented solution can bring and problems, which can occur.

LITERATURA

DATA MINING GROUP, 2007: *Data Mining Group – PMML V3.2* [online]. [cit. 2007-12-10]. Dostupné z URL <http://www.dmg.org/pmml-v3-2.html>.

EISENBERG, J. D., 2002: *SVG Essentials*. 1. vyd. New York: O'Reilly. 364 s. ISBN 0-596-00223-8.

GARRETT, J. J., 2005: *Ajax: A New Approach to Web Applications* [online]. [cit. 2007-12-10]. Dostup-

- né z URL <http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php>.
- HOLZNER, S., 2002: *XSLT, příručka internetového vývojáře*. 1. vyd. Brno: Computer Press. 540 s. ISBN 80-7226-600-4.
- CHALUPOVÁ, N., 2006: *Tvorba statistických grafů s využitím SVG* [Diplomová práce]. Brno: MZLU. 70 s.
- CHALUPOVÁ, N., 2007a: Vizualizace v analytických systémech. In: *Obchod a spotřebitel*, 06. Brno: KONVOJ, s. 39–44. ISBN 978-80-7302-124-5.
- CHALUPOVÁ, N., 2007b: Využití standardů při modelování interakcí poskytovatele a spotřebitele. In: *MendelNet PEF*, 2007. Praha: Petr Novák – Gimli. ISBN 978-80-903966-6-1.
- MOTYČKA, A., 2001: Information Technologies and new dimension in business present and future. In: *Transformation of CEEC Economies to EU Standards*. Trento (It): University of Trento. s. 132–135. ISBN 80-86510-27-1.
- NOVOTNÝ, O., POUR, J., SLÁNSKÝ, D., 2005: *Business Intelligence – Jak využít bohatství ve vašich datech*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. 256 s. ISBN 80-247-1094-3.
- PARR RUD, O., 2001: *Data Mining – Praktický průvodce dolováním dat pro efektivní prodej, cílený marketing a podporu zákazníků (CRM)*. 1. vyd. Praha: Computer Press. 329 s. ISBN 80-7226-577-6.
- QED GROUP. QED GROUP – homepage [online], 2007: [cit. 2007-12-05]. Dostupné z URL <http://qedquod.cz/www/cz/index.php?id=421&animace=2&submenu1=socio>.
- ŘECHTÁČKOVÁ, J., 2007: Systémy jediné pravdy, které mění data v peníze. In: *IT Systems*. roč. 9, č. 6, Brno: CCB, s. 28–30. ISSN 1802-002X.

Adresa

Ing. Naděžda Chalupová, Ústav informatiky, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: nadule@pef.mendelu.cz