

MANAŽERSKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY 21. STOLETÍ

Zdeněk Pezlar

Ústav informatiky, Provozně ekonomická fakulta, MZLU v Brně, Zemědělská 5, 613 00 Brno, e-mail:pezlar@mendelu.cz

Abstrakt

Príspevek shrnuje poznatky získané během řešení výzkumného projektu zaměřeného na návrh manažerského informačního systému nové generace. Příspěvek si neklade za cíl předložit novou metodu, techniku, či nástroj pro řešení současných problémů, ale je pokusem o pohled do budoucna. Ekonomický i společenský čas se oproti astronomickému času neustále zrychlují, budoucnost se nám dnes přibližuje mnohem rychleji, než tomu bylo před deseti nebo dokonce padesáti lety.

Klíčová slova: informační systém, informační technologie, řízení projektu, životní cyklus projektu, manažerský informační systém, znalostní a expertní systém

1. Úvod

V souladu s rychlým rozvojem informačních technologií se rozšiřují i požadavky na chování nově navrhovaných informačních systémů. Základní charakteristika informačního systému, tj. schopnost poskytovat potřebná data v rozumném časovém termínu a odpovídající kvalitě, již nevyhovuje uživatelským požadavkům, zvláště v oblasti řízení.

Dnes nikdo nepochybuje o tom, že v prostém uchovávání faktů nás počítače dávno překonaly.

Uchovávání údajů má však smysl jen tehdy, dovedeme-li uložené údaje nějak interpretovat, využít pro své rozhodování. K tomu však potřebujeme něco daleko méně uchopitelného, než jsou prostá data – totiž znalosti jejich využití. Stručně řečeno, jedná se o logické odvozování nových skutečností, způsob kombinace a propojování informací z různých oblastí apod., tj. o "myšlení". Souhrn všech těchto schopností jsme u člověka nazvali *intellektem*.

Je zřejmé, že myšlení, tak jak ho chápeme u člověka, je pro počítač cílem 21. století. *Umělý intelekt* má mnoho předností. Data i znalosti jsou trvalé - na rozdíl od člověka, který zapomíná (zvláště znalosti, které dlouho nepoužívá). Neodcházejí do důchodu, nebo ke konkurenci. Poskytují stále stejné výsledky – na rozdíl od člověka, který může být unavený, nesoustředěný, či pod časovým tlakem. Lze je snadno reprodukovat, a proto jsou všem snadno dostupné.

Do dnešní doby bylo vyvinuto mnoho metod k získávání a uchovávání dat i znalostí. Problém není ani tak v ukládání znalostí, ale v jejich získávání a v jejich aplikaci (využití). Jedná se o známý problém. Uživatel je schopen popsat, jak je třeba postupovat v konkrétní situaci, ale není schopen definovat obecný princip, který pro své rozhodování používá. Přitom je jasné, že nějakými obecnými principy se musí řídit, protože konkrétních situací, se kterými si poradí, je ohromné množství. Příčina opět vězí v intelektu experta.. Zdůvodnění a vysvětlení, které vám expert poskytne pro své (evidentně správné) rozhodnutí, je tak často chybné a neúplné. Říká vám, co si myslí, že dělá, místo toho, co dělá doopravdy. Většinou

využívá jisté zkušenosti, které, jak je známo, se velmi těžce předávají (já si dokonce myslím, že to ani nejde).

2. Současný trend řešení

Současný stav řešení informačních systémů je prezentován v mnoha publikacích (např. [VoPo]) a proto se jím zde nebudu podrobně zabývat.

Pro podporu činností středního a vrcholového managementu středních a velkých společností byly vytvořeny dva základní typy informačních systémů. Pro vrcholové vedení jsou určeny nástroje a aplikace charakteru EIS (**Executive Information System**), které poskytují velmi rychlé pohledy na dosažené výsledky, v číslech nebo v grafech. Jsou velmi snadno ovladatelné a přestože nejsou určeny pro hlubší analýzy disponují všemi analytickými nástroji typu rotace, drill-down apod. Aplikace vybudovaná pro střední článek řízení (specialisté analytici v různých oblastech: finance, obchod, marketing, výroba, nákup atd.) je známa pod zkratkou DSS (**Decision Support System**). Umožňuje provádět např. detailní analýzy, podporuje tvorbu plánů, rozpočtů a prognóz, srovnávání různých variant scénářů s ekonomickými a provozními faktory apod. Dalším významným krokem k tvorbě nových informačních systémů je tzv. datový sklad (**Data Warehouse**). Jde o vrstvu, která slouží k pokrytí datových potřeb pro vrstvy EIS a DSS.

3. Budoucnost

Řešení problému manažerských informačních systémů vyšší generace již bylo teoreticky nalezeno (snad). Jsou to tzv. *expertní systémy*. Jejich filozofie spočívá v tom, že expertní znalosti se neukládají do algoritmu programu, ale ukládají se ve vhodné reprezentaci jako data do databáze znalostí. Uložená pravidla jsou pak interpretována vhodným programem. Změna pravidel je pak pouze změnou dat, tj. nevyžadují opravu programu (nic nového, tak jsou realizovány i současné databázové struktury). Tento přístup dále umožňuje vytvoření obecných programů nezávislých na charakteru získávaných a interpretovaných znalostí (prázdné expertní systémy).

Úkolem manažerských informačních systémů je zajistit uživatelům na úrovni výkonného a vrcholového řízení přístup k potřebným informacím, v potřebném tvaru a v potřebném čase, umožnit jim jejich analýzu a tím pozitivně ovlivňovat jejich rozhodování a tedy i budoucnost firmy.

Cílem výzkumu a vývoje informačních systémů nové generace tedy je vytvořit manažerský informační systém (MIS), který bude tvořit homogenní vrstvu nad obvykle heterogenním prostředím základních (provozních) informačních systémů. Zcela jistě to bude systém expertní.

Současnost, ale hlavně budoucnost, tak před nás klade nový úkol. Stávající manažerské systémy doplnit tak, aby mimo již uvedené úkoly realizovaly i vybrané (později prakticky většinu) manažerské funkce. Základním úkolem je doplnit chybějící funkcionality ve využívání informačních systémů. Tím jsou míněny možnosti automatizace některých aspektů řízení a rozhodování. Současný stav tvorby informačních systémů pokrývá (ne zcela) oblasti administrativních úkolů různých typů organizací, přičemž vlastní rozhodování je zcela ponecháno na řídicím subjektu.

Nová generace manažerských informačních systémů tedy nebude navrhována pro podporu řízení, ale pro realizaci řízení. Aby tomu tak bylo, je nutno vyřešit mnoho problémů. Ty nebudou vyřešeny ani hned ani najednou. Je zřejmé, že je to dlouhodobý úkol pro týmy

specialistů různých oblastí (management, ekonomika, matematika). Významnou roli zde budou hrát analytici informačních systémů, specialisté na datové a znalostní báze a teoretici umělé inteligence.

4. Metodika a navržený způsob řešení

Metody plánování a návrhu informačního systému (a to nejen manažerského) se obvykle dělí na dvě úrovně. Organizační a úroveň řízení správy dat. Při vývoji informačních systémů se na obou úrovních používají různě specifikované postupy, které jsou podmíněny profilem navrhovaného informačního systému.

Při zběžném pohledu na problém, vzniká dojem, že vývoj i návrh informačního systému lze normalizovat a tedy lze navrhnout obecně platné postupy pro tvorbu profilových informačních systémů, které vždy povedou k hledanému výsledku. Bohužel je to jen zbožné přání projektantů. Skutečnost je taková, že při vývoji informačního systému se exaktní postupy stále musí kombinovat se zkušeností a intuicí. Z těchto důvodů neexistuje univerzální metodika, která by byla použitelná při návrhu libovolného informačního systému.

Proces manažerského rozhodování je velmi složitý a těžko definovatelný. Proto je třeba se zaměřit jen na některé (zatím), přesně specifikované problémy. Při projektování jejich řešení se zřejmě uplatní *metodika optimalizace* s využitím poznatků a *metodiky teorie her*. Důvod, který mě k tomu vede, je zřejmý. Proces rozhodování je činnost, při níž manažer obvykle volí řešení z množiny alternativních možností. V řadě případů dokonce stačí provést individuální rozhodnutí, bez přímého vlivu na okolí. Existují ale případy (a to většina), kdy manažerské rozhodnutí určitého subjektu vyvolá reakci okolí (pozitivní, většinou negativní).

5. Teorie her

Situace, ve kterých se střetává zájem více stran jsou v životě velmi běžné. Může se jednat o situaci na trhu při plánování cen a rozsahu výroby, o postup při navrhování dohod apod.

Rozhodovací situací nazveme takovou situaci, ve které vystupuje jeden nebo více účastníků. Budeme předpokládat, že situaci hodnotíme vždy z pohledu prvního účastníka, který má za úkol vybrat jednu ze zadaných alternativ. Vybrané rozhodnutí se projeví jako určitý důsledek, který tento účastník umí zhodnotit. Podle toho, jakým způsobem závisí důsledek na zvoleném rozhodnutí, rozdělujeme rozhodovací situace na *konfliktní a nekonfliktní*.

Situaci nazveme konfliktní, jestliže důsledek rozhodnutí závisí na rozhodnutí více než jednoho účastníka rozhodovací situace. Obvykle předpokládáme, že prvním účastníkem rozhodovací situace je inteligentní subjekt nebo jednomyslně vystupující organizace. Ostatní účastníci konfliktu mohou být buď stejné povahy nebo náhodné mechanismy apod. Do nekonfliktních situací můžeme zařadit i např. matematické programování nebo různé druhy arbitrážních situací.

Nekooperativní hry

Teorie her se zabývá matematickým modelováním rozhodovacích situací, proto budeme pro popis jednotlivých her volit matematický aparát. Velkou výhodou matematického popisu je i jeho přesnost a jasnost (za které platíme poněkud vyšší mírou abstrakce a tedy i

náročností). Abychom mohli pokud možno obecně popsat co největší třídu her, zvolíme k zápisu model nazvaný hra v *normálním tvaru*.

Nechť $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$ a $N = \{1, 2, \dots, n\}$ je množina všech hráčů. Nechť X_i je neprázdná množina všech strategií i -tého hráče, $i \in N$. Nechť $u_i : \prod_{i \in N} X_i \rightarrow R$ je výherní funkce i -tého hráče, $i \in N$ (funkce užítku). Pak uspořádanou dvojici $G = ((X_i)_{i \in N}); (u_i)_{i \in N}$ nazýváme hrou n hráčů v normální formě. Podmnožiny množiny N nazýváme koalice a prvky množiny X nazýváme situace. Píšeme dále $\hat{i} = N \setminus \{i\}$, $u_i(x_i, x_{\hat{i}}) = u_i(x_1, \dots, x_n)$ pro $i \in N$. Hra $G=(X, Y; u, v)$ se nazývá antagonistická, platí-li

$$\forall x, x' \in X \times Y \quad u(x) \leq u(x') \Leftrightarrow v(x) \geq v(x')$$

Pomocí takto zapsaných her můžeme řešení snadno formalizovat a tedy i převést do podoby aplikovatelné jako inferenční mechanismus expertního systému. Jednotlivé typy her (a jejich případné použití), které bychom aplikovali jako konkrétní mechanismy jsou již spíše praktickou, než teoretickou otázkou. Jejich konkrétní řešení lze najít například v [Peml99].

Kooperativní hry

Současný celosvětový trend však není založen na vytváření a řešení *konfliktních situací*, ale na jejich předcházení. Z tohoto důvodu je další oblastí zájmu *kooperující společnost*.

V teorii her se vlastně jedná o případy, ve kterých vstupuje do hry více hráčů s možností vzájemné spolupráce, přičemž nemusí spolupracovat všichni dohromady. Často to ani není výhodné. V takovém případě se hráči sdružují do menších skupin, v nichž koordinují své strategie (koalice) tak, aby společně dosáhly co největších výher.

Pro simulaci volíme model hry ve tvaru charakteristické funkce, což je zobrazení

$v : 2^N \rightarrow R$, kde $v(S)$ bude výhra koalice S . Platí $v(\emptyset) = 0$ (na výhru potřebujeme nějakého hráče). Důležitou vlastností je i superaditivita (výhra koalice nemůže být menší než součet výher menších celků tvořících koalici). Formálně lze superaditivitu zapsat

$$\forall S, T \subseteq N \text{ taková, že } S \cap T = \emptyset \quad v(S \cup T) \geq v(S) + v(T).$$

Takto nadefinovanou hru řešíme, tj. hledáme optimální návod pro chování hráčů. Ten samozřejmě musí korespondovat s tím, jaké koalice budou inteligentně jednající hráči tvořit a jak si potom rozdělí výhru.

6. Risk management

Jedním ze základních problémů rozhodování je přijatelný risk. Jeho odstranění by bylo ideálem, který je zatím fantazií. Přesto se o to všichni manažeři snaží a snažit budou. Proto i v manažerském informačním systému musí být tato otázka řešena.

Risk management vznikl jako samostatná teorie, která s vývojem informačních systémů neměla nic společného. V současné době (a hlavně v budoucnosti) se stává nedílnou součástí teorie návrhu manažerských informačních systémů všech úrovní. Jeho úkolem je identifikovat, adresovat a eliminovat zdroje rizik ještě před tím, než zabrání úspěšné realizaci cíle. Podle úrovně informačního systému dělíme i úroveň použitého risk managementu:

- *krizový management*, tj. řešení aktuálních problémů - operativní řízení
- *zmírňování rizik* - taktické řízení
- *prevence* - strategické řízení

Risk management pomáhá stanovit a kontrolovat rizika rozhodování. Stanovení rizik obsahuje identifikaci rizik, jejich analýzu a prioritizaci. Kontrola rizik je pak proces, který obsahuje: plánování rizik managementu, řešení rizik a monitorování rizik.

7. Závěr

Prvotním cílem není vytvoření obecného, resp. speciálního systému, který by rutinně řešil vznikající manažerské problémy, ale vytvoření pomocného mechanismu pro rozhodování. Jedná se o manažerskou podporu na kvalitativně vyšší úrovni než je předzpracování dat ve formě např. statistických přehledů apod. Manažerské informační systémy mají za cíl zajistit uživatelům na úrovni výkonného a vrcholového řízení přístup k potřebným informacím, v potřebném tvaru a v potřebném čase, umožnit jim jejich analýzu a tím pozitivně ovlivňovat jejich rozhodování a tedy i budoucnost firmy.

Literatura

- [Be] Berka, M.: Operační výzkum II, skripta VUT v Brně, v Čs redakci VN MON, 1987
- [Ko] Konečný, V.: Znalostní inženýrství, In. Informatika V, Studnice 1999
- [KoMa] Konečný, V. - Matiašová, A.: Expertní systém pro plánování výuky, In. Odborná konference ke 40. výročí PEF MZLU v Brně, 1999
- [VoPo] Jiří Voříšek, Jan Pour: Systémová integrace v kooperativní společnosti, 1998 (staženo s Internetu)
- [Pe1] Pezlar, Z.: Metody řízení projektů informačních systémů, Celostátní časopis Zemědělská ekonomika č.45, str.549-553, Praha 1999
- [Pe2] Pezlar, Z.: Systémové inženýrství, Brno 1999, Konvoj ISBN 80-85615-88-6
- [Pe3] Pezlar, Z.: Manažerský informační systém po roce 2000, In Informatika V, Brno 1999
- [Pe4] Pezlar, Z. a kolektiv: Manažerský informační systém pro střední a vrcholové řízení, Úvodní studie výzkumného záměru 1035 9ZA07 (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy Id. kód : CEZ:J08/98:431100007) část F :
- [Peml99] Pezlar, Z. ml.: Technologie teorie her pro rozhodovací procesy, In. Mendelnet, MZLU v Brně 1999