

Znalosti, inženýrství a znalostní inženýrství

Pavel Čech

Abstract

In today's business world knowledge gets more and more importance. It is because in many organizations knowledge proves to have a great impact on bottom line results or generally on achieving of organizational goals. In this sense knowledge is a tool but getting expected results out of the use of any tool requires skills and other prerequisites. In case of knowledge the prerequisite is the information-knowledge infrastructure and the skills must be embeded in organizational culture. To build such an information-knowledge infrastructure a systematic engineering work is needed. Thus this article attempts to elaborate on knowledge and engineering and then on the evolution of knowledge engineering.

Keywords

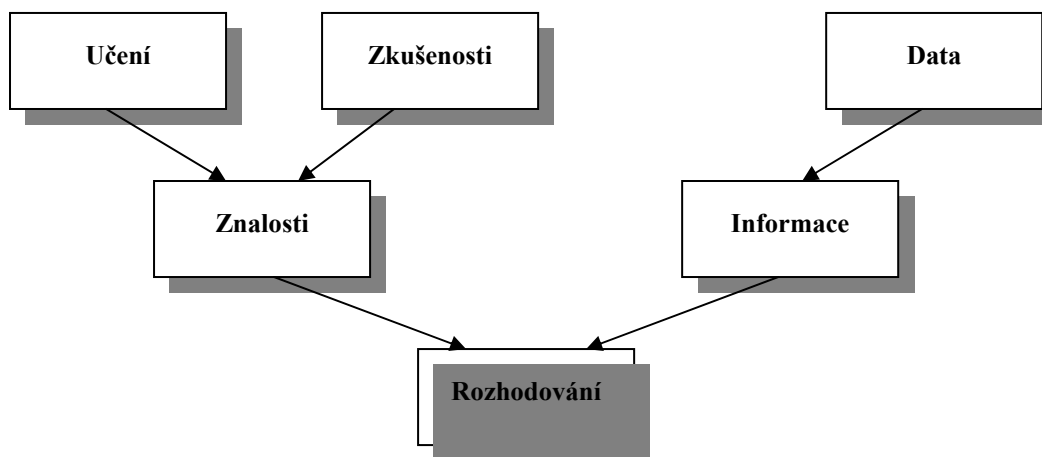
znalosti, inženýrství, znalostní inženýrství, znalostní management, znalostní infrastruktura

1 Úvod

V dnešní době je pojem znalost často používán ve spojitosti s možnou konkurenční výhodou. Důvodů, proč tomu tak je a proč se nyní znalost považuje za významný zdroj, je několik. Jedním z nejdůležitějších důvodů je neustále se zrychlující frekvence změn v okolí organizace a potřeba na tyto změny reagovat v adekvátním čase. Reakce na změny ovšem vyžaduje určitá rozhodnutí a tato rozhodnutí nelze dělat bez kvalitních a vhodných informací.

S informacemi souvisí i další důvod. Vlivem vývoje informačních a komunikačních technologií (ICT) je možné zpracovávat větší množství dat a informací. Vývojem ICT, tedy zlepšováním komunikace na větší vzdálenosti, dochází také ke globalizaci. Samotná globalizace se vyznačuje větší konkurencí a také posílením role zákazníka. Jak neúprosná konkurence, tak i náročný zákazník nutí organizaci, a tím i její pracovníky k vyššímu výkonu. Otázka proto je, jak takového vyššího výkonu dosáhnout.

Vyššího výkonu již nelze nijak jednoduše dosáhnout pouhým zpracováním dat a informací. Potřebného vyššího výkonu mohou pracovníci dosáhnout, pokud budou mít k dispozici dostatek kvalitních a relevantních podkladů pro svá rozhodnutí. Znalosti, v této souvislosti, představují ty správné, i když ne jediné, zato doposud poněkud ve většině organizací ne zcela plně využívané podklady pro rozhodování.



obrázek 1: Role znalostí v rozhodování

2 Znalosti a rozhodování

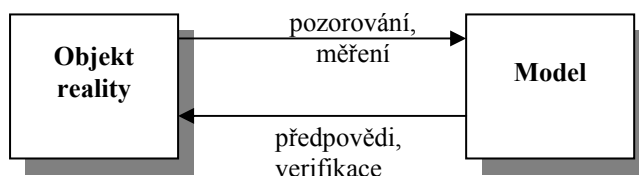
Potřeba znalostí při rozhodování je schématicky znázorněna na obrázku 1 [5]. Z obrázku je patrné, že pro rozhodování jsou důležité jak informace, tak i znalosti. Informace jsou vstupem a výstupem jakékoliv lidské

činnosti, a tedy i rozhodování. Jejich role spočívá v tom, že díky nim se dozvíme o nových skutečnostech, které samozřejmě vlastní rozhodování ovlivňují. Důležitost znalostí je v tomto směru dána tím, že teprve na základě znalostí můžeme informacím přiřadit určitý význam. Tedy, aby informace měla pro příjemce význam a mohla být považována skutečně za informaci, je nutné mít potřebné znalosti pro vlastní interpretaci informace.

Ve skutečnosti je z tohoto pohledu možné vidět mezi znalostmi a informacemi vztah komplementarity. Vztah komplementarity je dán tím, že znalosti se v podstatě vytvářejí na základě informací, které získáváme vnímáním. Také je nutné na základě informací znalosti aktualizovat event. měnit tak, aby znalosti odrážely skutečnou současnou realitu.

Pro úplné pochopení vztahu komplementarity by mělo stačit uvědomění si, co to znalost je, nebo spíše za co je možné znalost považovat. V tomto směru lze znalost považovat za mentální model, který v naší mysli reprezentuje určitou realitu. Role informací spočívá v možnosti vnímání charakteristik objektů reality pomocí pozorování a měření (viz obrázek 2, [4]). Vlastní proces modelování naší znalosti o určité realitě probíhá buď podvědomě, tím jak vnímáme to co prožíváme, nebo to může být jistá systematická činnost. V prvním případě se může hovořit o zkušenostech v druhém o teoretickém učení.

Zkušenost je tedy určitá prožitá znalost. Samotným prožitím vzniká daleko detailnější model, než jaký lze získat a posléze v paměti uchovat teoretickým učením. U modelu vytvořeného na základě zkušeností je také výhoda v tom, že se model využije. Může potom dojít k jeho verifikaci na základě porovnání se skutečnou realitou. Získání zkušeností je ale do značné míry omezeno celou řadou faktorů, jakými jsou např. čas, peníze, lidské schopnosti atd.. U zkušeností je také třeba brát na zřetel fakt, že vlivem náhodnosti nebo subjektivnosti toho co jedinec vnímá a řeší, nemusí vždycky dojít ke kompletnímu nebo obecnému získání znalostí o dané doméně jako celku. Některé souvislosti potom může být těžké objevit i přes značně detailní znalosti určité části.



obrázek 2: Modelování

Znalost v podobě modelu nám dává k dispozici výhody, které sebou použití modelů přináší. Jedná se především o možnost manipulace a simulace v procesu myšlení. Jedinec, který může s modelem takto pracovat může tedy mnohem lépe předpovídat vliv jednotlivých alternativ rozhodnutí na vlastní objekt a tím s mnohem větší pravděpodobností vybrat alternativu nejvíce se slučující se zamýšlenými cíli.

Z výše uvedeného vyplývá, že model, v našem případě znalost, činí jedince mnohem kompetentnějším. Kompetentností se zde rozumí schopnost správné reakce na novou pravděpodobně neočekávanou situaci, která sebou přináší nutnost provést určité rozhodnutí. Vyšší kompetentnost je pak to, co může umožnit pracovníkům dosahovat vyšší výkony, což je v konečném důsledku to, co manažeři chtějí.

Samotná potřeba znalostí pro rozhodování není nikterak nová. Nové je přenesení pozornosti ke znalostem jakožto nevyužitému potencialu, jež je možné považovat za nový zdroj, který by mohl určitým způsobem lépe zhodnotit také minulé investice do informačních technologií.

Uvědomění si event. přijmutí faktu, že v organizaci je určitý skrytý zdroj ve formě znalostí, je pouhým prvním krokem v poměrně náročné cestě ke skutečnému systematickému využití tohoto zdroje. Pod systematickým využitím se rozumí především řízení nebo také správa zdroje tak, aby přispěl k dosažení stanovených cílů. U systematického využívání znalostí hovoříme o managementu znalostí nebo také správě znalostí.

Při zkoumání znalostí v organizaci je možné uvažovat o znalostech pracovníků, o znalostech v informačních systémech nebo samostatných dokumentech (může se jednat např. o obchodní postupy, vyřešené případy, chybová hlášení, organizační pravidla apod.) a o znalostech v procesech jako o samostatných zdrojích znalostí. Správou znalostí by se měla dosáhnout integrace těchto zdrojů do uceleného systému znalostí. Na pozadí takové integrace je vytvoření znalostní infrastruktury. Pro vlastní integraci znalostí je pak vhodné použít znalostní systémy.

Znalostní systémy by měly představovat nástroje pro práci se znalostmi. Složitost vytváření a provozování znalostních systémů vyžaduje použití projekčních přístupů, které umožňují danou složitost zvládnout. Právě za takový přístup by se dalo považovat inženýrství resp. znalostní inženýrství.

3 Inženýrství

Slovo inženýrství pochází z latinského *ingenere* znamenající *tvořit*. Za prvního inženýra, známého jménem a dílem, je považován Impohotep z dob 250 l.př.n.l.[3]. Inženýrství se v té době zabývalo především stavebními pracemi. V dnešní době je inženýrství chápáno jako praktické využití vědeckých poznatků pro řešení reálných problémů. Inženýrství se tedy netýká jedné oblasti, ale netýká se ani všech možných oblastí. Pro zapojení inženýrství do určité jevové oblasti musí existovat důvody dané stupněm vývoje společnosti a možností využití poznatků v této oblasti pro řešení určitých společenských problémů nebo pro vývoj společnosti jako takové.

Inženýrství je aplikací teorie na problémy reálného světa. Při řešení problémů musí inženýrství vzít v úvahu celou řadu omezujících podmínek plynoucích z povahy tohoto světa. Zjednodušeně by se dalo říci, že se jedná o úlohy hledání optima při uspokojení často protichůdných požadavků (např. vysoký výkon a nízká cena) za daných omezujících podmínek.

Při vlastní realizaci řešení určitého problému se inženýrství drží určitých metodických principů. Tyto metodické principy jsou [6]:

- parametrizace a měřitelnost pozorovaných jevů
- standardizace a typizace prvků
- přenositelnost měřitelných standardů

Uvedené metodické principy slouží ke směřování kreativity k určitému reálnému cíli a lze je použít resp. se používají v mnoha dalších jevových oblastech lidské činnosti. Inženýrství je tímto způsobem spjato s utvářením našeho světa. Tento fakt vystihuje následující citát¹:

"Scientists discover the world that exists; engineers create the world that never was."

Theodore Von Karman

4 Znalostní inženýrství

Vlastní jevová oblast inženýrství je dána znalostmi, a tudíž se jedná o znalostní inženýrství. Za zrození znalostního inženýrství lze považovat přelom 60. a 70. let. V této době odborníci zabývající se umělou inteligencí zjistili, že znalosti představují základ pro řešení jakýchkoliv úloh. Začala tím snaha o zpřístupnění znalostí počítačovým systémům a tedy éra znalostního inženýrství [5].

Z prvopočátku se znalostní inženýrství týkalo především expertních systémů. Základním úkolem znalostního inženýrství bylo vytvoření metod pro získávání a modelování znalostí a nalezení mechanismu pro odvozování. Vlastním cílem bylo vytvoření expertního nebo jiného počítačového systému, který pracuje se znalostmi. V užším pojetí role znalostního inženýra spočívala v umožnění interakce mezi expertem a znalostní bází. Na jedné straně měl znalostní inženýr pomáhat expertovi v strukturování znalostí a na straně druhé měl danou znalost zakódovat do znalostní báze s využitím určitých nástrojů, označovaných jako prázdné expertní systémy („expert system shells“) [1]. Obrázek 3 ilustruje „dřívější“ chápání činnosti znalostního inženýra.



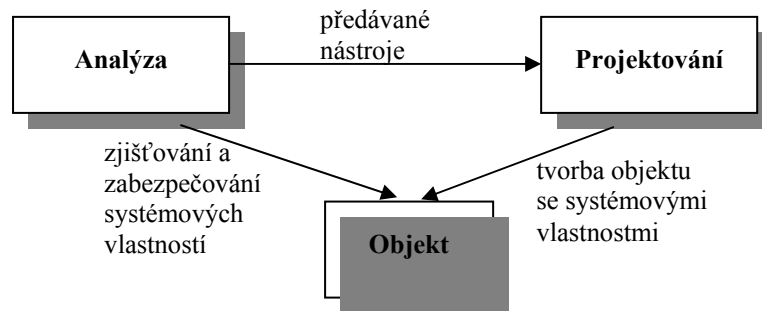
obrázek 3: Dřívější chápání činnosti znalostního manažera

V dnešní době je potřeba roli znalostního inženýra v organizaci chápat poněkud šířeji. V současnosti by hlavním úkolem znalostního inženýra mělo být vytvoření jednotné znalostní infrastruktury, která umožní správu znalostí. Pod znalostní infrastrukturou se rozumí jasně definovaná množina znalostních procesů, která zajistí znalostní podporu primárních obchodních procesů a dále množina znalostních systémů, která umožní vlastní fungování znalostních procesů. Množina znalostních procesů musí být do značné míry kompletní ve směru

¹ jak je uvedeno v [2]

propojení všech zdrojů, kde by se mohla nějaká znalost nalézat, s body, kde by znalost mohla být upotřebena. Takto daná jednotná znalostní infrastruktura je právě tím nástrojem pro zefektivnění práce se znalostmi.

Z určitého pohledu a pro zobecnění práce znalostního inženýra lze i samotnou znalostní infrastrukturu považovat také za systém. Náplň činností znalostního inženýra se potom odvíjí od práce se systémy. Pro vlastní vytvoření znalostního systému bude nutné nejdříve analyzovat podmínky, v jakých by měl daný systém existovat a jak v těchto podmínkách zajistit dosažení vytčeného cíle. V dalším pak bude úkolem znalostní systém naprojektovat. Jedná se tedy o činnosti analýzy a projektování systémů. Tyto činnosti jsou předmětem zkoumání oboru systémového inženýrství. Schématicky jsou činnosti analýzy a projektování znázorněny na obrázku 4 [6].



obrázek 4: Analýza a projektování systémů

Uplatnění metod systémového inženýrství v dalších oborech je dáno především snahou dosáhnout skutečně toho, aby celek byl více než pouhý součet jednotlivých částí. Systémové inženýrství dává k dispozici obecné metody zkoumání a projektování systémů tak, aby bylo možné poznat strukturu a chování systému a také metody, jak změnit strukturu a následně i chování v souladu s našimi záměry. Tyto obecné metody systémového inženýrství lze potom využít také v znalostním inženýrství.

Role znalostního inženýra tedy spočívá ve zkoumání a poznávání znalostních potřeb a znalostních zdrojů v organizaci i v jejím okolí. Ze systémového hlediska by se jednalo o nalezení nebo určení prvků. V organizaci těmito prvky mohou být:

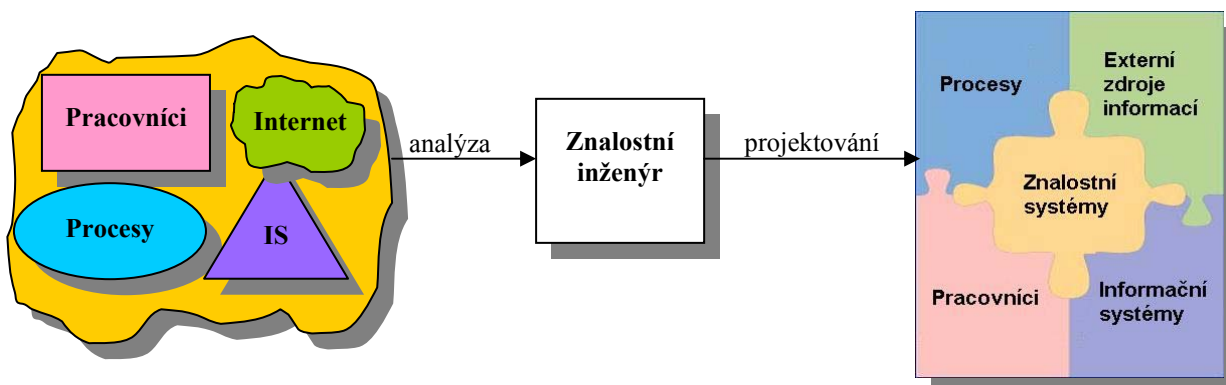
- **pracovníci**
- **procesy**
- **informační systémy**
- **externí zdroje (Internet)**
- **event. znalostní systémy**

V dalším by se jednalo o zkoumání dosavadního zajištění znalostní podpory, tedy o identifikaci vazeb mezi jednotlivými prvky. Základními vazbami v této souvislosti mohou být:

- **tvorba znalostí**
- **uchování znalostí**
- **užití znalostí**

Úkolem znalostního inženýra potom je naprojektovat vhodně vazby mezi jednotlivými prvky, eventuálně upravit jednotlivé prvky, aby měly požadované vlastnosti.

Obrázek 5 ilustruje současně chápanou roli znalostního inženýra. V levé části obrázku je organizace bez znalostní infrastruktury. Neexistují vlastní znalostní systémy. Znalosti v organizaci jsou pouze v hlavách zaměstnanců nebo skryté v informačních systémech. Organizace má možnost využívat Internet, ale využívá ho pouze v neuspořádané podobě (tedy tak jak je). V pravé části obrázku je organizace, která vznikla projekční činností zaměřenou na sdílení a využívání znalostí. Jednotlivé zdroje jsou integrované pomocí znalostních systémů do fungujícího celku. Organizace využívá externí zdroje (včetně Internetu), ale již v podobě plnohodnotných zdrojů znalostí.



obrázek 5: současná role znalostního inženýra

5 Závěr

Současně největší skok v poptávce po znalostních technologiích provedly komerční organizace, které ve znalostech vidí možnou novou konkurenční výhodu a tím také lepší hospodářskou prosperitu. Trend ke znalostem a znalostním systémům může skutečně organizaci přinést konkurenční výhodu oproti ostatním. Je ovšem nutné si uvědomit, že znalosti a znalostní systémy přetvářejí způsob podnikání. V dnešní době je konkurenční výhoda dána především kooperativním způsobem vytváření/přidávání hodnoty. Znalostní systémy dávají této kooperaci novou dimenzi, která při správném naplnění přinese požadovanou konkurenční výhodu.

Pozornost znalostem by však neměla být dáвана pouze v komerční sféře. Značné mezery ve správě znalostí se dají nalézt i v nevýdělečných organizacích. Oblast, kde by se znalostem měla věnovat stejná nebo větší pozornost je oblast školství, kde sdílení znalostí je vlastním cílem a správa znalostí, s využitím moderních technologií a přístupů, prostředkem.

Znalostní inženýrství v „současném“ pojetí proto představuje perspektivní obor. Obor, který je ovšem nutné dále rozšiřovat o nové znalosti. Čím lepší znalostní infrastrukturu znalostní inženýrství vytvoří, tím snadnější a produktivnější by takové rozšiřování mohlo být.

Literatura

- [1] R. Brian, M. L. G. Shaw: Eliciting Knowledge and Transferring it Effectively to a Knowledge-Based System - <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/KBS/KSS0/>, 1995
- [2] Discovery Engineering online - www.discoverengineering.org/eweek/about_eng.htm - stránky věnované inženýrství
- [3] Encyclopaedia Britannica – 15. edition - Chicago 1991
- [4] T. Gale, J. Eldred: Getting results with the object-oriented enterprise model - Sigs Book, New York 1995
- [5] V. Sklenák a kol.: Data, informace, znalosti a Internet – C.H.Beck, Praha 2001
- [6] J. Vlček: Metody systémového inženýrství – SNTL, Praha 1984

Ing. Pavel Čech
 Univerzita Hradec Králové
 Fakulta informatiky a managementu
 email: pavel.cech@uhk.cz