

Návrat k systémům

Richard Bébr

Motto: Systémové inženýrství je, aby se na něco nezapomnělo.

Tento příspěvek si klade za cíl oživit a připomenout některé zajímavé a užitečné myšlenky systémového inženýrství, které nám pomáhají při návrhu a řešení různých systémů.

1. Renezance systémového inženýrství

1.1 Historický pohled

Věda o systémech a z ní odvozené systémové inženýrství mají jednu zásadní nevýhodu: nejzákladnější postuláty jsou velice jednoduché. Systémem můžeme nazvat cokoliv, chytrý přístup k čemukoliv lze tedy nazvat systémovým přístupem. Co je to chytrý se již přesně nedefinuje.

V sedmdesátých letech přišly systémy do módy. Každý vlastník červené knížky či podobného dokladu se považoval za chytrého a prosazoval všude "systémový přístup" tak úporně, až tyhle ty v podstatě šikovné pojmy znechutil každému odborníkovi. Celé brigády "metodiků" otravovaly profesionální veřejnost tak dlouho, až na systémové inženýrství zcela zanevřela.

1.2 Současný stav

I dnes někteří činitelé, považující se za intelektuálně vyspělé, hovoří (činitel vždy hovoří, nikdy nemluví) o systémovém přístupu např. v politice, v ekologii apod. Ale protože v současnosti je v řadě případů povoleno i soukromé myšlení, odborníci ponechávají představitelům s úsměvem tuto kradenou šaškovsky zneužitou terminologii a se zájmem se vrací k těm pravým užitečným a zajímavým tézím systémové teorie a systémového inženýrství.

1.3 Teorie a praxe

Ukazuje se, že tak jako v jiných disciplínách má i v oboru systémů velkou důležitost znalost teorie a schopnost tuto teorii prakticky aplikovat. V tomto příspěvku o teorii příliš hovořit nebudu, existuje bohatá (a vysoce zajímavá) literatura. Připomenu jen **některé** praktické finty, z teorie vyplývající. Zároveň prosím čtenáře, aby omluvili zdánlivě pumprdentní výlety do oblasti terminologie. Je prokázáno, že sjednocení a **pochopení** názvoslovných pojmů je prvním krokem k úspěchům při řešení systémů.

Nejprve si ovšem páni programátoři a analytici musejí uvědomit, že **systémy nejsou jen počítače!**

2. Systémové formality

2.1 Partneři

Ač nechci být kalným metodikem, dovolím si uvést základní činnosti, se kterými se při návrhu a realizaci systémů setkáme (a to z pohledu žhavé současnosti):

- uživatel = člověk, firma, organizace, které bude realizovaný systém sloužit (na rozdíl od dřívějších dob se dnes poprávu žádá, aby systém někomu sloužil!),
- provozovatel = ten, kdo bude po dokončení systém spravovat, **garantovat uživatelům služby** systému, hradit jeho výdaje a inkasovat jeho tržby,
- řešitel = člověk, tým, firma, pověřený zpracováním návrhu a projektu systému a jeho uvedením do provozu,
- zadavatel = osoba nebo tým, který stanoví zadání pro řešitele.

Základem dobrého systému je dobré zadání. Zadavatel je profesionálem ve svém oboru; zadání má popsat požadavky na systém z hlediska zadavatele (zadání obsahuje pouze co řešit, nikoliv jak řešit). Řešitel musí být také profesionálem, ale v oboru řešení systémů. Řešitel vždy odpovídá za úroveň řešení a neexistují žádné výmluvy, které by ho této odpovědnosti zbavily.

2.1 Výběr partnerů

Důležitým úkolem je pro daný systém vybrat vhodného řešitele a dodavatele. Doporučuji využít služeb slušné konzultační firmy, která partnery vybere. V dnešním balkánském tržním modelu však pozor na různé firmy a firmičky, které se zabývají dohazováním svých skrytých partnerů (za tučný bakšiš) a místo poradenství se věnují spíše stahování zákazníků z kůže. Volíme renomovanou konzultační firmu s prokazatelnými výsledky. Vůbec se vyplácí vždy získat reference na jakoukoliv firmu, s kterou půjdeme do kontraktu. Pro státní instituce platí povinnost výběrového řízení dle zákona 199/1994 Sb.

Náklady na počítačové informační systémy se pohybují v řádu statisíců i milionů Kč. Proto je důležitá obezřetnost při výběru partnerů. Firmy mají mít kvalitní odborné a personální zázemí, nebytné zkušenosti a ověřené realizace. Nemělo by hrozit nebezpečí zániku firmy v budoucnosti, které by při provozu a údržbě systému mohlo mít katastrofální důsledky. Doporučuji ve smlouvě na projekt zajistit dlouhodobou kooperaci (i po dodání systému). Ostatně textu jakékoli smlouvy je třeba v dnešní době věnovat mimořádnou pozornost.

Co má obecně umět řešitel? Musí umět vzít v úvahu nejen techniku a software, ale i sociální a zdravotní zabezpečení, pracovní podmínky, operační prostředí, psychofyziologické a ergonomické podmínky atd. Řešitel vždy musí vědět, jaké problémy se mohou vyskytnout, musí si umět sehnat schopné odborníky a musí s nimi umět komunikovat. Při návrhu systému je nutno použít optimální kombinaci důmyslu, tvůrčí fantazie, intuice, znalostí, zkušeností, kázně a selského rozumu. Systémový inženýr se svým týmem navrhuje systém tak, aby plnil **žádané funkce**, aby se dal snadno **udržovat a obsluhovat**, aby byl **co nejjednodušší** a přitom **co nejchytřejší**, aby žádným způsobem **nenarušoval okolí**, aby byl po všech stránkách **dobrý a užitečný** a přitom i **ekonomicky efektivní**.

V poslední době vzrostla (a dále roste) inteligence systémů; mnohem rychleji musí růst inteligence, kterou na jejich řešení vynakládáme. Řešitel má dodržovat i **zásady profesní etiky a obecné morálky**. Dobrý řešitel musí mít (dnes už se to smí říkat) talent, znalosti, praxi, schopnost užívat svého rozumu a schopnost jednání s lidmi.

2.3 Formální a neformální oponentury

Důležitou složkou návrhu systému je učené hádání, zvané vznešeně oponentura; ve stadiu koncepce, při řešení částí a etap, při operativních konzultacích, prostě často. Oponentura nemusí být formalizovaná, stačí kvalitní diskuse!

Vždycky doporučuji, aby někdo z přítomných fungoval jako "advocatus diaboli", přicházel s protiargumenty a stavěl se do role krajního skeptika a pesimisty. Někdy se osvědčuje zřízení funkce tzv. "absolutního blba". Tato důležitá osobnost v klíčových bodech debaty prohlásí, že tomu vůbec nerozumí a nechá si problém vysvětlit od řešitele i od zadavatele. Má-li se odborník vyjadřovat stručně, jasně a srozumitelně (aby to pochopil i "absolutní blb"), je nucen si nejprve sám vyjasnit základ problému. Nutnost zřetelné, jednoduché a pregnatní formulace sama o sobě často vede k nalezení dobrého řešení. Absolutní blb ovšem musí být jeden z nejchytřejších účastníků debaty, aby důmyslným plněním své úlohy správně stimuloval odborníky.

3. Informační systémy

3.1 Systém a okolí

Na počátku všech prací si musíme vymezit **řešený systém a jeho okolí**. Teorie systémů nám dává k tomu řadu poznatků, v praxi používáme navíc důležité pravidlo: součástí řešeného systému jsou všechny prvky, jejichž vzájemné vztahy a vazby nás z hlediska funkce systému zajímají. Prvky okolí jsou ty, které sice mohou mít vazbu s některým prvkem systému, ale jejichž vzájemné vztahy jsou pro funkci systému nezajímavé.

Hraničními prvky systému jsou ty prvky, kde dochází ke styku okolí se systémem. Hraničním prvkem může být člověk (v poštovním systému např. přepážková pracovnice) nebo stroj či zařízení (telefonní přístroj, bankomat, poštovní schránka, terminál). **Hraniční prvek je vždy chápán jako prvek systému (nikoliv okolí)**. Uživatel je v některých systémech považován za prvek systému (např. systém účtárny podniku), v jiných systémech za prvek okolí (např. ve velkých informačních systémech s obecným přístupem). Zařazení do systému nebo do okolí musí rozhodnout řešitel po dohodě se zadavatelem. Jakmile je totiž uživatel prvkem systému, **musíme řešit i jeho vztahy k ostatním prvkům systému (tedy i k jiným uživatelům)**. Prvku systému **můžeme předepisovat** určité vlastnosti, postupy při práci, metodiku a postupy za neplnění; systém může počítat s dodržováním stanovených pravidel. Prvek **okolí ovlivnit nemůžeme**, jeho chování **musíme pouze předpokládat**. Můžeme samozřejmě stanovit nějaká pravidla hry, ale systém musí předpokládat, že nebudou vždy splněna; jediným postihem prvku okolí při nerespektování pravidel může být to, že neobdrží od systému žádanou službu.

3.2 Informace

Data jsou údaje o realitě, převedené do systémem zpracovatelné podoby. Jejich zpracováním vznikají informace. Aby byla **informace správná**, musí vycházet ze **správných dat** a být zpracována **správnými postupy**.

Hodnota informace není pro naše potřeby dána Shannonovým pravděpodobnostním vzorcem (ten byl stanoven pro účely telekomunikací), ale jejím obsahem a významem pro **konkrétního příjemce** informací. Tento přístup se v poslední době radikálně prosazuje včetně důrazu na **jazyk**, kterým je informace prezentována (přitom jazykem se rozumí forma vyjádření, která může být i akustická, grafická apod.) a který musí být **srozumitelný příjemci** informace. Takové pojetí je zásadně rozdílné od tzv. ASŘ, kde se chybně pracovalo s informací "an sich" bez ohledu na to, k čemu je vlastně dobrá a kdo ji bude používat.

3.3 Klíčové body systému

Za klíčové body systému, jejichž důkladné propracování výrazně ovlivňuje výslednou kvalitu, považujeme

- hraniční prvky, kde dochází ke styku okolí se systémem,
- strukturu informací, uložených v systému,
- ochranu a zajištění systému.

Je zajímavým poznatkem, že v praxi je návrh koncepce systému snadnější než návrh detailů, zvláště v klíčových bodech. Je však třeba si uvědomit, že právě dobré propracování všech detailů vytváří kvalitu systému, usnadňuje práci uživatele i provozovatele, omezuje chybovost a podstatně zvyšuje celkovou úroveň práce systému.

3.4 Telekomunikace

Moderní informační systémy vyžadují telekomunikační spojení. Existuje široká paleta možností - telefonní síť, veřejná datová síť, Internet, radiová spojení apod. Realizaci se zabývá Telecom, Eurotel a řada dalších firem. Jde o velmi složitou problematiku, pro jejíž efektivní řešení je nutno přizvat kvalifikovaného a znalého specialistu (ne hochštaplera!).

4. Velké počítačové informační systémy

4.1 Základní pojmy

Velké informační systémy osobně chápu

- jakožto systémy s rozsáhlými bázemi dat
- jakožto systémy plošně rozlehlé
(rozsáhlé báze dat jsou efektivní až při co největším využívání různými více či méně vzdálenými uživateli).

Velké systémy nemusejí být nutně složité. Většina systémů (ne však všechny) je dostupná širokému okruhu uživatelů, často laikům v oboru výpočetní techniky; mimořádná péče musí tedy být věnována uživatelské komunikaci se systémem, ochraně systémů a řešení administrativních a tarifikačních činností.

Mohou se vyskytovat i velké počítačové systémy, které nelze označit jako informační, avšak které splňují kritéria rozsáhlých bází a plošné rozlehlosti (bankovní systémy, účtování hromadných služeb apod). Platí o nich tytéž teze jako o velkých informačních systémech.

Opravdu velké systémy se opírají o "šálový" počítač typu mainframe; uživatelé jsou vybaveni terminály nebo PC s komunikačními programy. Mainframe má oproti sitím PC výhody např. ve vysokém datovém výkonu a v rozsáhlých komunikačních možnostech. Pro některé aplikace je vhodná i architektura "client-server", kde se část intelligence systému a někdy i část dat přenáší k uživateli.

Centralizace systému (zvláště datové základny) má velkou výhodu v operativní (takřka okamžité) aktualizaci, prováděné v jednom místě. Aktualizovaná data jsou ihned dostupná všem uživatelům.

4.2 Data

Použití datové technologie musí co nejlépe umožnit plnění cílové funkce systému. Podle tohoto hlediska volíme i metodu uložení dat, např.

- "Klasická" databanka: strukturovaná formátovaná data; aktualizací transakce provádějí uživatelé, jsou časté, interaktivní, za provozu; vyhledávání zadáním požadavků na hodnoty datových položek.
- Plnotextová databanka: nestrukturované neformátované texty; aktualizace z centra, mimo uživatelský provoz, dávková; asociativní vyhledávání slov nebo sousloví v textech.

K dispozici je celá řada technologií a jejich kombinací. Nemůžeme rozhodovat o způsobu uložení dat podle toho, který je módnější nebo podle toho, který se nám víc zamlouvá. Systémové řešení má najít optimální způsob pro určité zadání. V úvahu musíme brát základní hlediska, např. ochranu dat, výskyt "společných" dat, požadavky na aktuálnost dat z hlediska celého systému (některé části systému nepotřebují nejaktuálnější údaje, jiné se bez nich neobejdou), přístup k jedné bázi z více míst a přístup k více bázím z jednoho místa, zajištění konzistence systému atd. Moderní síťové systémy mají k dispozici i software, zajišťující synchronizaci distribuovaných databází z hlediska jejich operativní aktualizace.

Při řešení prozkoumáme a vyhodnotíme i zdánlivě absurdní možnosti (výměnu dat mezi prvky systému fyzickým předáváním medií = přenos dat poslem, přenášení odkazů místo dat apod). Posoudíme i možnosti použití CD ROM atd.

Pro zvolenou technologii musíme najít i optimální strukturu informací. Prvořadým hlediskem je opět **potřeba uživatele**, kterou musí řešitel i do budoucna předvídat:

- aby se do databáze neukládaly informace, které nebudou nikdy potřebné;
- aby v databázi nechyběly informace, které mohou být (třeba jen někdy) uživateli užitečné;
- aby databáze neobsahovala informace, jejichž hodnota je pochybná.

Informace, které nejsou aktualizovány, jsou nejen zbytečné, ale i škodlivé (zastaralá informace může být příčinou vážných omylů). Zajištění aktuálního stavu informací je velmi obtížné. Problémy:

- Rychlé získání aktuální informace v digitalizované podobě: řeší se technicky - např. snížením čárových kódů, přebíráním digitalizovaných informací z jiných systémů online nebo offline apod.
- Garance promítnutí každé změny skutečnosti do datové báze: jen málokdy lze zajistit technicky, většinou nutno řešit organizačně - předepsat úkony, soustavně kontrolovat a z neplnění vyvozovat okamžité postihy!

Při použití výpočetní techniky musíme často pro prvky reálné skutečnosti zavádět určitá kódová označení. Seznamu kódů pro určitý obor působnosti se říká číselník. Návrh číselníku je velmi obtížný a náročný. Špatně navržený číselník zdržuje a vnáší do provozu systému chyby. Číselník:

- Musí být stálý, neměnit se po dobu životnosti systému (tento požadavek je dosti drsný; pokud se jej ale povede dodržet, omezíme výrazně chybovost a nezpůsobíme uživatelům zbytečné problémy).
- Měl by respektovat platné a již zavedené zvyklosti.
- Má být logický a snadno zapamatovatelný.
- Nemusí být výhradně numerický, použití alfanumeriky zlepšuje pamatovatelnost a výrazně zvyšuje úspornost (kódová označení mají být co nejúspornější).
- I za cenu určité redundance je vysoce účelné vytvořit v číselníku možnost automatické kontroly (doplnění kódu znakem, algoritmicke odvoditelným ze znaků předchozích); při použití více číselníků se snažíme i o možnost kontroly logických vazeb mezi různými číselníky.

4.3 Chybovost systému

Důležitý poznatek: v moderním technickém vybavení (hardware) nikdy nevznikne chyba; hardware může jediné havarovat.

V informačním systému se mohou vyskytnout

- chyby v datech,
- chyby v programech,
- chyby v obsluze.

Chyba znamená vždy ztrátu (ekonomickou, společenskou) a její dosah nelze vždy vyčíslit finančně. Chyba v neprospěch systému se projeví ekonomickou škodou, ztrátou prestiže systému apod.; uživatele se nedotýká, někdy mu i přijde vhod. Chyby tohoto typu tedy nebývají reklamovány, odhalíme je pouze důkladným a důsledným sledováním provozu systému.

Chyba v neprospěch uživatele vyvolává okamžité reklamace, soudní spory atd. Dle zákona schválnosti je takovou chybou vždy postizen uživatel, který je veřejně činný, pracuje jako redaktor sdělovacího prostředku apod. Reakce na takové chyby jsou velmi nepříjemné.

Jedna z nejdůležitějších oblastí řešení systému je předcházení chybám. Chybující systém uživatelé odmítnou a on ztrácí smysl. V systému musí být tudíž zabudovány co nejúčinnější kontroly a ochrany proti chybám. Zde nelze dát jednoznačný návod, záleží výhradně na fantazii a tvůrčí inteligenci řešitele systému.

4.4 Komunikace s uživateli

Úspěch systému, jeho praktická užitečnost, nízká chybovost a v neposlední řadě i ekonomická efektivnost závisejí ve velké míře na perfektním řešení komunikace mezi systémem a uživatelem. Při návrhu komunikace je třeba vážit každé slovo a každý uživatelský úkon. Důležitá je i kvalita jazyka komunikace.

4.5 Tarifkace

Velké informační systémy někdy své služby uživatelům účtují. Pak musí být systém vybaven těmito funkcemi:

- Vedení (a správa) báze uživatelů.
- Poskytování detailního přehledu uživatelských činností (fakturační rozpis).
- Vhodné vyhodnocování uživatelské aktivity (v tzv. statistickém modulu).

4.6 Dokumentace a prezentace

Systém je nutno vybavit důkladnou a pečlivou dokumentací, která je dvojitě druhu: **řešitelská** pro další rozvoj a údržbu systému, **uživatelská** pro uživatele systému. Uživatelská dokumentace musí obsahovat **příručku (manuál)**, může obsahovat i učebnici. Sebelépe navržený a realizovaný systém je bez dobré dokumentace k ničemu!

Pro veřejný systém bývá nutná reklamní kampaň, jejíž návrh a realizaci svěřujeme renomovaným odborným firmám. Zadavatel a řešitel systému by měli být nejen iniciátory, ale i supervizory této kampaně. Nutno upozornit, že reklamní kampaň bývá finančně velice nákladná (při reklamě jen v tisku mluvíme o statisících Kč, chceme-li i reklamu v televizi, myslíme raději v milíonech).

Některé systémy vyžadují také častou prezentaci před odbornou i laickou veřejností (články v tisku, besedy, přednášky, semináře, tiskové konference, vystoupení ve sdělovacích prostředcích apod.). Tato prezentace bývá svěřována autorům systému. Úroveň prezentace je často podceňována, má však pro úspěch systému závažný význam.

Systém má mít i jméno (název). Jméno má být vyslovitelné, srozumitelné, atraktivní. Doporučuje se akronym, ale nedoporučují se zkratky plné souhlásek. Vytvoření jména je velmi náročné; jeho význam však vynikne při reklamě, propagaci a prezentaci. Některá zvláště zdařilá jména systémů takřka zlidověla a nejsou už chápána jako zkratka, ale jako pojem. Taková obliba jména systému má i velký provozní a ekonomický efekt.

4.7 Národní prostředí

Pro systémy s uživatelskou komunikací je bezpodmínečně nutné pracovat v národním (tedy u nás v českém) prostředí. V projevech systému je nutno používat jazykově správné české tvary, zkratky tvořit se smyslem pro jazykovou čistotu, ve větách dodržovat českou syntaxi a neporušovat ducha češtiny. Dobré bývá k redakci textů přizvat znalého a zkušeného lingvistu (nikoliv ovšem fanatického puristu).

Překlady z cizích jazyků do češtiny a naopak (ať již dat nebo komunikace) představují u informačních systémů zvláštní problémy. Při všech typech překladů musí být dodržena jazyková správnost, odbornost z hlediska informatiky a výpočetní techniky a odbornost z hlediska uživatelské profese. Řádně a zodpovědně provedený překlad materiálů pro informační systém bývá až 10 krát dražší než překlad běžný. Malá významová odchylka u běžného textu nevádí, v informačním systému by však mohla vést k vážným uživatelským problémům.

Při plnotextových systémech je čeština naprostou nezbytností, přináší však značné obtíže. Český jazyk vyniká bohatostí v ohýbání slov, tvorbě přípon a předpon apod. Bývá nutné používat lingvistických modulů, které naleznou všechny tvary a odvozeniny zadaného slova nebo sousloví a podle nich se pak vyhledává. Používají se i slovníky synonym a homonym. Protože slovníky bývají zpracovány pro obecnou češtinu, je třeba v odborně zaměřených informačních systémech zajistit jejich doplnění.

4.8 Ochrany systému

Chránit je třeba každý systém! Informace má

- cenu (vyčíslitelnou = náklady na pořízení a uchování).

- hodnotu (unikátnost, obtížnost získání, významnost),
- důvěrnost (vyšší důvěrnost zvyšuje cenu, hodnotu i potřebnou úroveň ochrany).

Zničení nebo zneužití informace ať již z technických příčin nebo ze zlomyslnosti způsobí přímé škody (ztráty) i nepřímé škody (provozní a obchodní nepříjemnosti na straně provozovatele i uživatele, ohrožení dobrého jména, pověsti i ctí apod). Neoprávněné získání informace působí obohacení nabyvatele a poškození řádných partnerů systému. Informace chráníme: proti ztrátě nebo zničení, proti zneužití, proti neoprávněným změnám a proti zlomyslnosti a zločinnosti.

Zásadně chráníme systém proti uživatelům, proti tvůrcům a provozovatelům systému, proti počítačovému terorizmu. Je třeba dbát i na ochranu autorských práv a ochranu proti počítačovému pirátství.

Řešení ochrany systémů je dnes samostatnou disciplínou a bývá účelné přizvat k návrhu systému specialistu nebo i vhodnou firmu.

5. Závěr

Při návrhu systémů se samozřejmě setkáme ještě s mnoha dalšími problémy, na které již v tomto příspěvku nezbylo místo. Vezměte tedy tento text jako mozaiku různých nápadů a jako inspiraci k hlubšímu studiu teorie systémů a systémového inženýrství.

Literaturu raději neuvádím - jen výčet základních děl by se rovnal nejméně rozsahu celého příspěvku.

Ing. Richard Bébr
Český telekomunikační úřad
Klimentská 27
225 02 Praha 1
tel. (02) 24 91 20 20