

Kap. 7:
Simulační projekty
Budoucnost?

Martin Dlouhý
2020

Simulační projekt

- Cílem simulačního projektu je **zlepšení podnikového procesu** (vyšší produktivita, nižší náklady, vyšší spolehlivost), nebo **design nového**, dosud neexistujícího procesu.
- Různí autoři a konzultační firmy používají různá dělení projektů na fáze, etapy či kroky, vesměs jde o obsahově podobná schémata.
- Dělení projektu na fáze prezentované zde není jediné možné, může však sloužit jako rozumný soubor doporučení pro realizaci simulačního projektu.

Fáze projektu (1)

Fáze 1: Rozpoznání problému a stanovení cílů

Fáze 2: Vytvoření konceptuálního modelu

Fáze 3: Sběr dat

Fáze 4: Tvorba simulačního modelu

Fáze 5: Verifikace a validace modelu

Fáze 6: Provedení experimentů a analýza výsledků

Fáze 7: Dokumentace modelu

Fáze 8: Implementace

Fáze projektu (2)

Fáze 1: Rozpoznání problému a stanovení cílů

- Správná formulace je zásadní pro úspěch projektu
- Jde vůbec o simulační projekt?
- Rozhodnutí o realizaci projektu
- Rozdělení odpovědností

Fáze 2: Vytvoření konceptuálního modelu

- Před vytvořením simulačního modelu v SW vzniká myšlenkový konceptuální model (co modelujeme, podrobnost modelu, popis reality)

Fáze 3: Sběr dat

- Simulace je datově náročná (data existující, data nutná sebrat, názory expertů, analogie)
- Výkazy versus realita, standardy versus variabilita

Fáze projektu (3)

Fáze 4: Tvorba simulačního modelu

- Převod konceptuálního modelu ve zvoleném SW na simulační model
- Tvorba simulačního modelu je první kontrolou správnosti modelu

Fáze 5: Verifikace a validace modelu

- Verifikací ověřujeme, zda vytvořený počítačový model je v souladu s konceptuálním modelem. Jde o kontrolu správného přepisu představy o fungování reálného systému do simulačního programu.
- Validací ověřujeme, zda počítačový model je ve shodě s realitou. Ověřujeme, jestli představa o fungování reálného systému byla správná.

Fáze 6: Provedení experimentů a analýza výsledků

- Tvorba scénářů, analýza citlivosti, statistická významnost výsledků, dopady na praxi

Fáze projektu (4)

Fáze 7: Dokumentace modelu

- Možnost kontroly, možnost reprodukce v jiných projektech, možnost pozdějších úprav

Fáze 8: Implementace

- Uvedení projektu do praxe,
- Sebezničující se modely

(Fáze 9: Fakturace)

- Důležitá část projektu, dokumentovat a zavčas řešit spory

Náklady simulačního projektu

Simulace není zadarmo, jde především o následující nákladové položky:

- personální náklady na kvalifikovaného analytika, který je schopen vytvářet simulační modely (interní projekt),
- čas manažerů, který věnují komunikaci s analytikem v průběhu řešení projektu,
- náklady na simulační programové vybavení,
- náklady na sběr dat.
- **Náklady na projekt + náklady na realizaci < přínosy**

Typy simulací

- (Simulace) Monte Carlo – bez dynamiky (čas, entity)
- Simulace diskrétních událostí – hlavní obsah tohoto kurzu
- Systémová dynamika – viz předchozí prezentace
- Multiagentní systémy – simulace interakcí mezi velkým počtem autonomních agentů. Cílem modelu obvykle je zjistit, jak individuálních chování agentů ovlivňuje chování systému jako celku.
- Markovské a semimarkovské procesy – diskrétní časové okamžiky, omezený počet stavů, obsah kurzu Stochastické modely

Budoucí vývoj?

- Přirozený vývoj: lepší výpočtové a grafické možnosti, dokonalejší programovací techniky a modelovací nástroje.
- Taylor, Robinson, 2006, So where next? A survey of the future for discrete-event simulation, *Journal of Simulation*, 1:1-6.
 - Inspirace u počítačových her, realistické zobrazení simulovaného systému
 - Hybridní SW projekt, zároveň hra i profesionální software pro simulaci
 - Specializované simulační nástroje
 - Využití multiagentních systémů v simulaci podnikových procesů

Pidd, Carvalho, 2006, Simulation software: not the same yesterday, today or forever, *Journal of Simulation*, 1:7-20

- Simulační SW založený na tradičním výrobním procesu dosáhl svých vývojových možností
- Maximalizace flexibility, kombinace SW komponent