

Kap. 5: Srovnání a optimalizace systémů

Martin Dlouhý
2019

Úvod (1)

- V podnikové praxi existuje více či dokonce nekonečný počet variant.
- Cílem simulace je určit nejlepší variantu = optimální vzhledem k určenému kritériu (kritériím).
- Příklady:
 - Kolik pracovníků potřebujeme na výdej obědů v menze?
 - Jaký má být počet pokladen v obchodě?
 - Kolik pracovníků má být v call centru?
 - Jak dlouho má svítit zelená na semaforu?
 - Jak velké mají být zásoby?

Úvod (2)

- Vstupní parametry modelu nazýváme **faktory**.
- Výstupní parametry nazýváme **efekty** (odezvy).
- Faktory mohou být:
 - **kvantitativní**
 - diskrétní (počet obslužných zařízení)
 - spojité (doba obsluhy).
 - **kvalitativní** (řád fronty, typ rozdělení, celý systém)
- Z pohledu řízení mohou být faktory:
 - kontrolovatelné
 - nekontrolovatelné (vnější vlivy)

Celkový počet variant (1)

- Už jediný spojitý kvantitativní faktor znamená nekonečný počet variant.
- Pokud máme na výrobní lince 8 zařízení a každé zařízení má 4 možné způsoby nastavení, tak máme $4^8 = 65\,536$ variant.
- Výpočetní náročnost rychle roste, proto je třeba se zamyslet nad možnou redukcí variant:
 - rozdělení faktorů na důležité a méně důležité, a ty méně důležité vyřadit, pokud je to možné,
 - redukce počtu úrovní faktorů, například vyřadit nepravděpodobné kombinace úrovní faktorů,
 - přeformulovat spojité faktory na faktory diskrétní, jinak je počet variant nekonečný.

Celkový počet variant (2)

- **„malý“ počet variant** = je možné uskutečnit simulaci všech existujících variant, a získat tak odhady hodnot výstupních ukazatelů pro každou z nich. V tomto případě hovoříme o **srovnání systémů**.
- **„velký“ počet variant** = není možné projít všechny varianty. Když má jeden z faktorů charakter spojité veličiny, je počet variant nekonečný, možnost simulovat všechny varianty odpadá. V situacích, kdy můžeme prozkoumat pouze výběr variant, hovoříme o **optimalizaci**.
- Zda je počet variant „malý“ či „velký“ závisí na složitosti systému, SW a rychlosti výpočetní techniky.

Srovnání systémů (1)

- Předpokládejme pouze dvě varianty 1 a 2, u kterých srovnáváme výkonnost v kritériu Y.
- Výstupy (efekty) označme Y_1 a Y_2 . Pro rozdíl ve výkonnosti mezi variantami $Z = Y_1 - Y_2$ stanovíme interval spolehlivosti dle vzorce:

$$Z \pm t_{1-\alpha/2, 2n-2} \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{n}}$$

- Pokud interval spolehlivosti pro Z neobsahuje nulu, je jedna z variant na dané úrovni statistické významnosti lepší než varianta druhá.

Simulační optimalizace

- „Velký“ počet variant nelze prohledat.
- Optimalizace = využití rozumného prohledávacího algoritmu, například:
 - Metody Monte Carlo
 - Postupná jednorozměrná optimalizace
 - Metoda plochy odezvy
 - Metaheuristiky.