

Ukázky optimalizačních algoritimů pro případ pareto optimalizace

Tomáš Kroupa

20. května 2014



Abstrakt

V následujícím textu bude na jednoduché úloze nosníku s obdélníkovým průřezem ukázán smysl a funkčnost pareto optimalizace. Výstupní veličiny jsou hmotnost a průhyb nosníku. Vstupní veličiny jsou parametry průřezu, výška a šířka.

Obsah

1	Formulace úlohy	3
2	Použité skripty	3
3	Informace k následujícím kapitolám	4
4	Popis co se děje v animacích a co a jak je nastaveno	5
4.1	Evoluční algoritmus	5
4.2	Particle swarm algoritmus	5

1 Formulace úlohy

Je dán vetknutý nosník o délce $l = 1\text{m}$, šířce b a výšce h což jsou parametry určené k optimalizaci. Nosič je vyroben z materiálu o hustotě $\rho = 7860\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a modulu pružnosti $E = 210\text{ GPa}$ a je zatížen na konci silou $F = 1\text{ kN}$. Kvadratický moment průřezu je dán vztahem

$$J_z = J_z(b, h) = \frac{1}{12}bh^3, \quad (1)$$

průhyb pak vztahem

$$v = v(b, h) = \frac{Fl^3}{3EJ_z} \quad (2)$$

a hmotnost lze vypočítat pomocí vztahu

$$m = m(b, h) = \rho bh \quad (3)$$

Úkolem pareto optimalizace je nalézt takové kombinace paramterů h a b aby byl nosník co nejlehčí a s co nejmenším průhybem.

2 Použité skripty

Byly použity skripty vytvořené v programovacím jazyce Python. Výpočet průhybu nosníku byl proveden analytickým vztahem.

3 Informace k následujícím kapitolám

V následujících kapitolách je ukázáno fungování množství algoritmů. K textu je vhodné použít i animace, které ukazují, jak jednotlivé algoritmy postupují během optimalizace.

4 Popis co se děje v animacích a co a jak je nastaveno

4.1 Evoluční algoritmus

Nastavení výpočtu

- Počet jedniců v generaci = 10
- Startovací populace zadána = NE
- Počet generací = 100
- Rozptyl při mutaci na začátku = 0.1 (Std. deviation BEGIN)
- Rozptyl při mutaci na konci výpočtu = 0.01 (Std. deviation END)
- Křížení parametrů = Zadáno se standardními nastaveními

Průběh výpočtů

- Hlavní zajímavostí je, že tento algoritmus je nastaven tak, že hledá vhodné kombinace po „celém prostoru“.

Komentáře

- –

4.2 Particle swarm algoritmus

Nastavení výpočtu

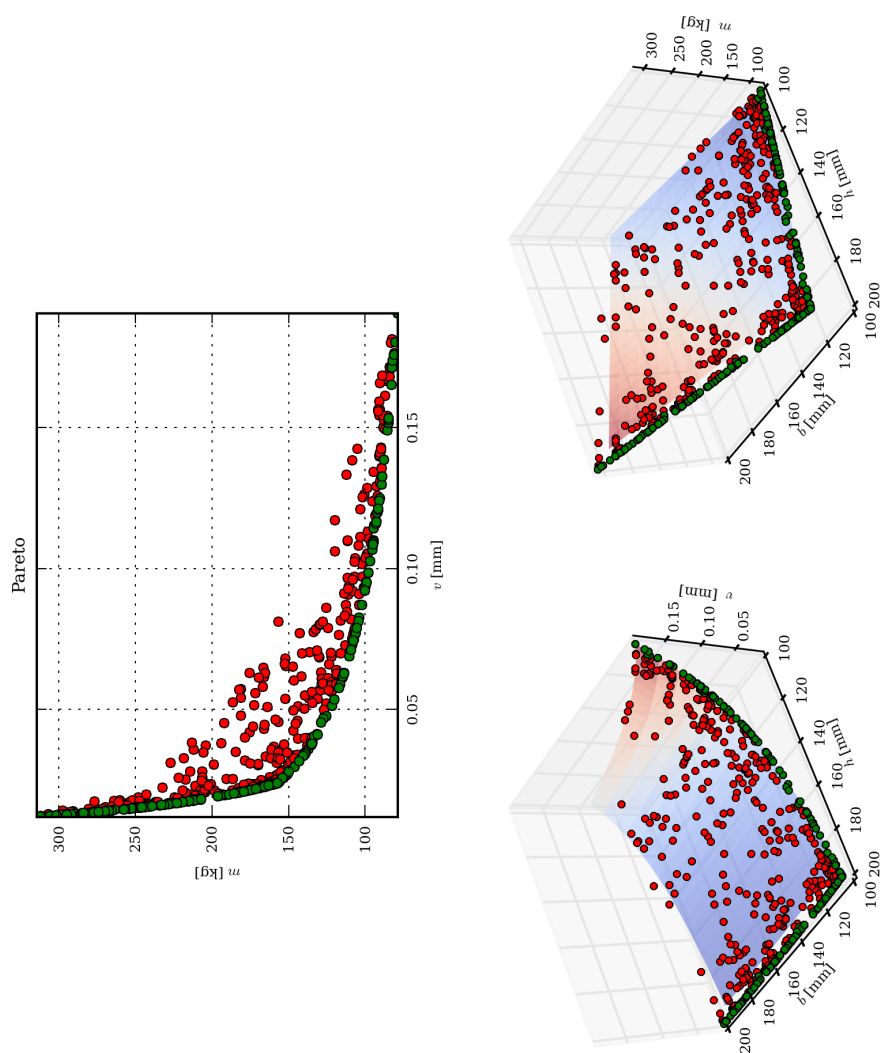
- Počet jedniců v generaci = 10
- Startovací populace zadána = NE
- Počet generací = 100
- Rozptyl při mutaci na začátku = 0.1 (Std. deviation BEGIN)
- Rozptyl při mutaci na konci výpočtu = 0.01 (Std. deviation END)
- Křížení parametrů = Zadáno se standardními nastaveními

Průběh výpočtů

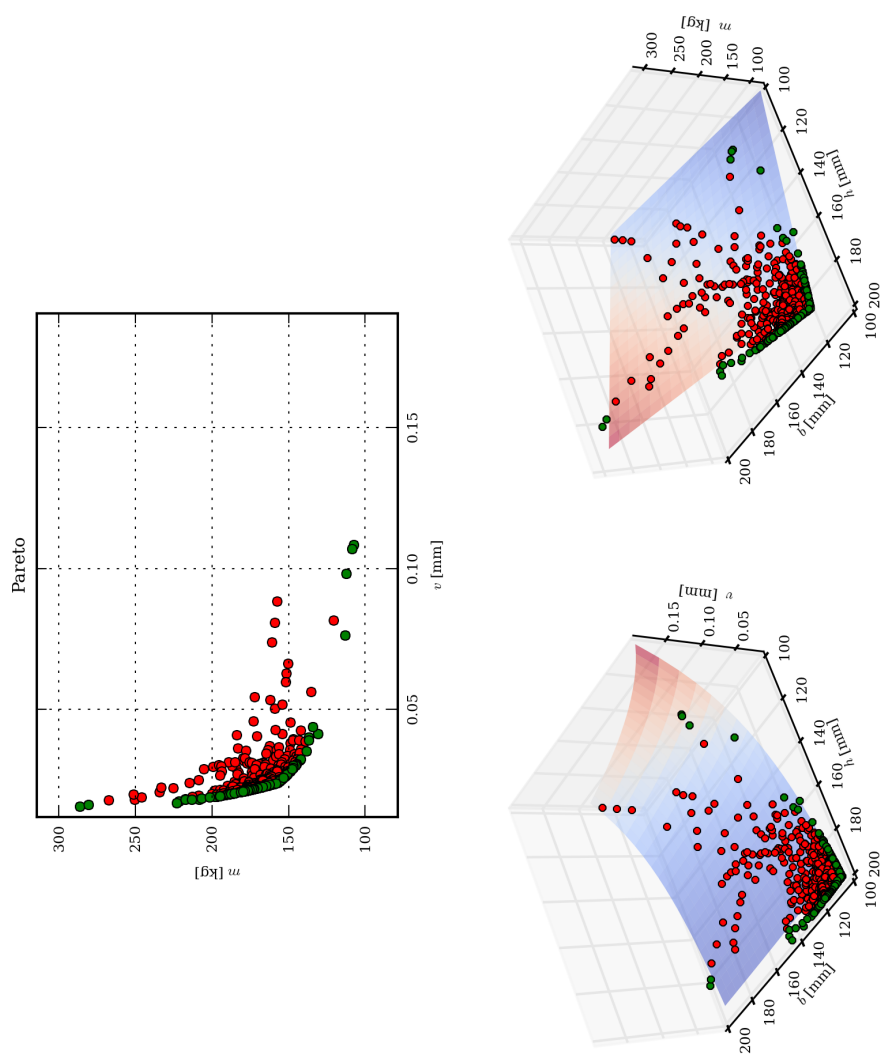
- Hlavní zajímavostí je, že tento algoritmus je nastaven tak, že hledá vhodné kombinace zejména ve směru k bodu $[0, 0]$.

Komentáře

- –



Obrázek 1: Animace: PARETO_EA.png



Obrázek 2: Animace: PARETO_particle_swarm.png

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky v rámci projektu č. **CZ.1.07/2.2.00/28.0206**
„Inovace výuky podpořená praxí“.



Tento studijní materiál je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.