

## Regrese experimentální dat metodami multikriteriální optimalizace

**Konzultanti:** Jiří Maděra (Katedra stavebních hmot), Matěj Lepš (Katedra mechaniky)

### Motivace problému

Základním problémem zpracování a interpretace experimentů je *proložení* diskrétních naměřených dat vhodnou *funkční závislostí*. Získaná data jsou totiž nevyhnutelně zatížena jistou *chybou měření*, která komplikuje jednoduché určení závislosti mezi vstupními a výstupními veličinami. Proto je získaný *regresní vztah* vždy kompromisem mezi:

- co nejmenším rozdílem mezi naměřenými daty a získanou závislostí a
- hladkostí získané závislosti (ta je důležitá především pro následné použití v numerických modelech).

V literatuře je dostupná celá řada metod pro nalezení vhodného regresního modelu (např. [1]), žádný z nich ale není zcela obecný. Jako poslední arbitr v každém případě vystupuje *uživatel*, který hodnotí výstižnost modelu na základě *vizuálního posouzení*.

Cílem navrhované práce by bylo vytvoření programového nástroje v prostředí MATLABu, který umožňuje regresi dat pomocí splinových funkcí [1]. Protichůdné požadavky co největší hladkosti a co nejmenší chyby budou zohledněny pomocí metod vícekriteriální optimalizace [2].

### Orientační harmonogram

- Základy teorie splinových funkcí
- Implementace výsledných algoritmů do MATLABu
- Principy vícekriteriální optimalizace a algoritmu [3]
- Ukázkový výpočet regresního vztahu  
Diplomová práce ↓ .....
- Vytvoření regresního prostředí MATLABu
- Parametrické studie
- Implementace do konečněprvkového balíku SIFEL<sup>1</sup>, výpočet ukázkových příkladů

---

<sup>1</sup><http://cml.fsv.cvut.cz/~sifel>

## Reference

- [1] P. J. Green and B. W. Silverman. *Nonparametric regression and generalized linear models : A roughness penalty approach*. Number 58 in Monographs on Statistics and Applied Probability. Chapman & Hall, London, England, 1994.
- [2] I. Das and J. E. Dennis. A closer look at drawbacks of minimizing weighted sums of objectives for Pareto set generation in multicriteria optimization problems. *Structural Optimization*, 14(1):63–69, 1997. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01197559>.
- [3] I. Das and J. E. Dennis. Normal-boundary intersection: A new method for generating the Pareto surface in nonlinear multicriteria optimization problems. *SIAM Journal on Optimization*, 8(3):631–657, 1998. <http://dx.doi.org/10.1137/S1052623496307510>.