

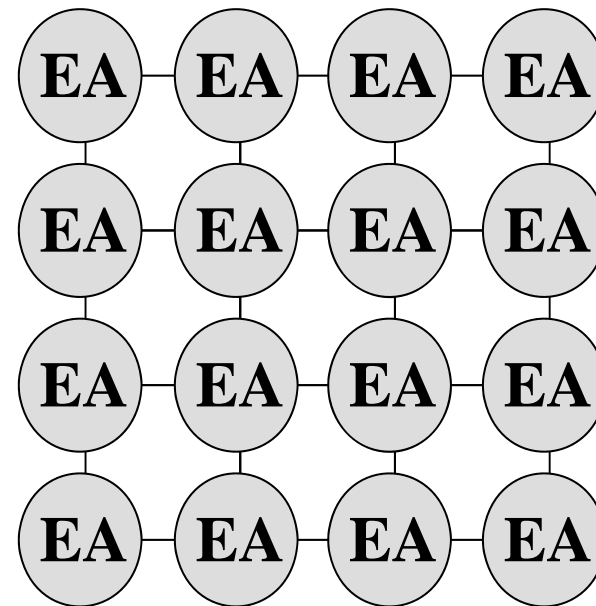
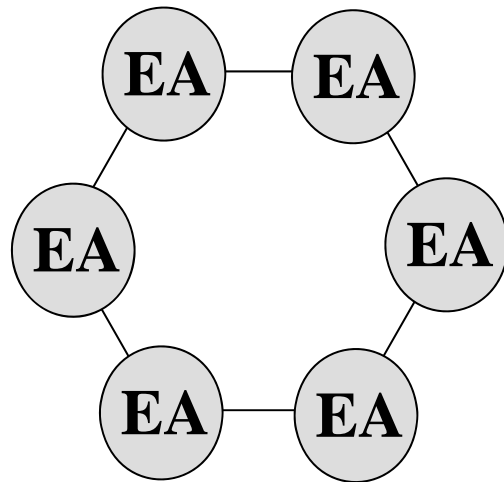
Paralelní evoluční algoritmy

- **Cíl**
 - Minimalizovat značné výpočetní nároky EA
 - Zlepšit vyhledávací schopnosti EA
- **Paralelizace**
 - Mezi cílovou funkcí a optimalizačním algoritmem – „Globální paralelní model“
 - Paralelizace na úrovni algoritmu – „Grained EA“

Grained EA

Coarse grained EA & Fine grained EA

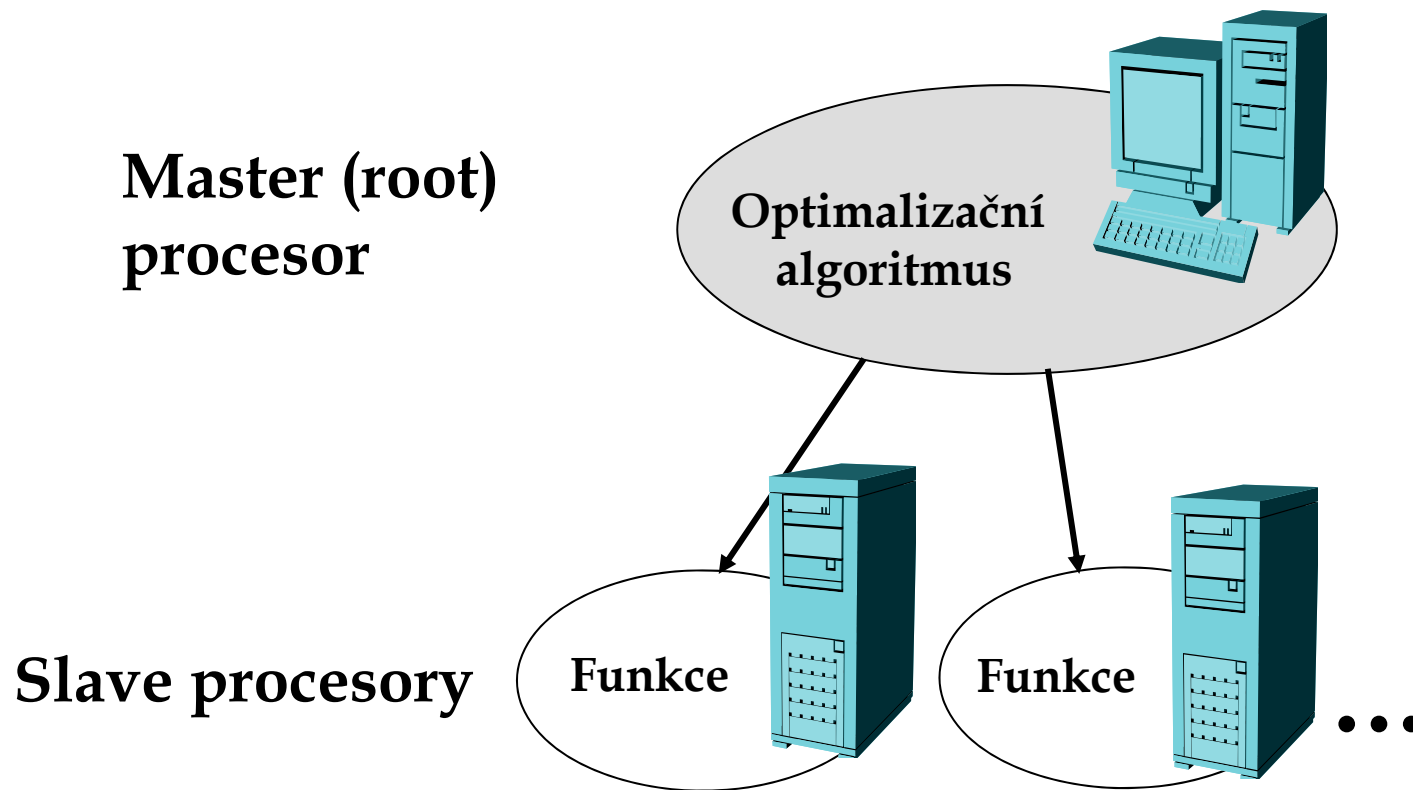
(Island model)



Coarse grained & Fine grained EA

- Vytvoření množství EA a posílání dat mezi nimi
- Změna chování algoritmu a 3 nové parametry
- Lepší prohledávací schopnosti (netrpí tolik předčasnou konvergencí)

Globální paralelní model



Globální paralelní model

- Rozdělení algoritmu mezi EA a optimalizovanou funkci
- Nemění chování EA
- Optimální počet procesorů

$$P^* = \sqrt{\frac{nT_f}{T_c}}$$

T_f ... čas vyhodnocení jedné funkce

T_c ... „*latency time*“, ztrátový čas vlivem komunikace mezi procesory

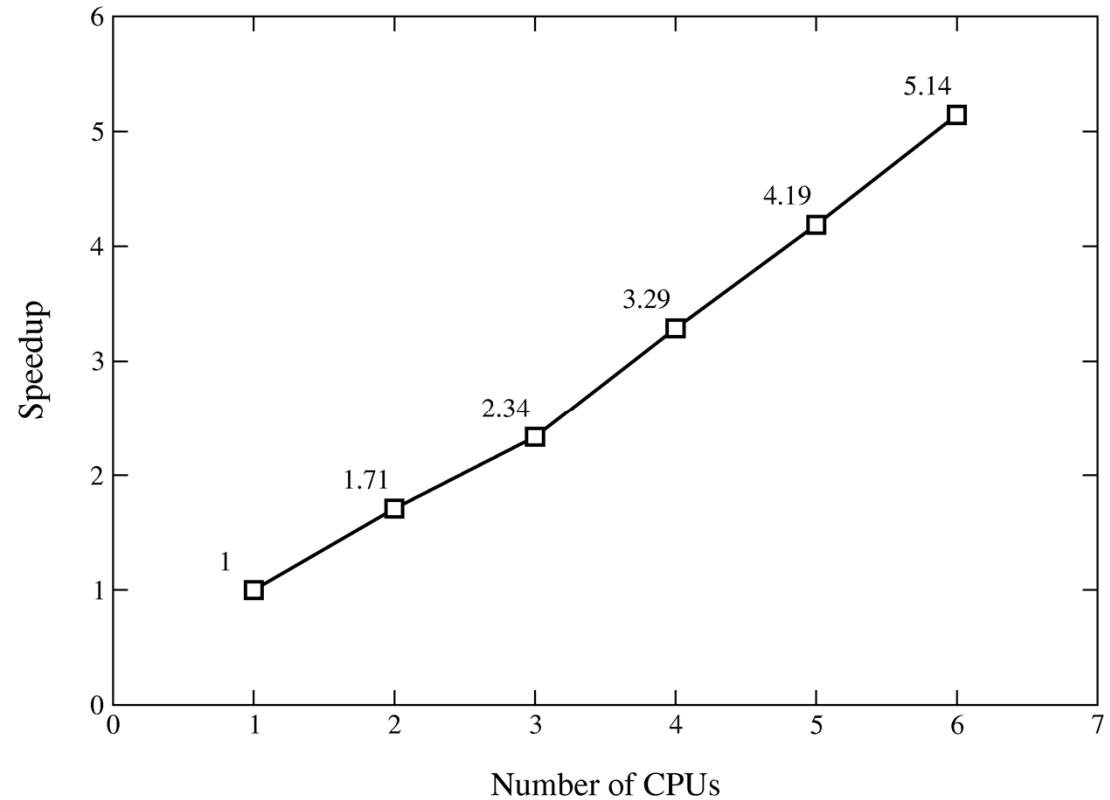
n ... velikost populace

Speed-up (zrychlení)

- Čas na n procesorech / čas na jednom procesoru

- Cíl:

Lineární speed-up



Reference

- [1] Cantú-Paz, E. (1997). A survey of parallel genetic algorithms (Illi-GAL ReportNo. 97003). Technical report, Urbana, IL: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- [2] Cantú-Paz, E. (2001). *Efficient and Accurate Parallel Genetic Algorithms*. Kluwer Academic Publishers.

No free lunch theorem

$$\sum_f P(d_m^Y | f, m, a_1) = \sum_f P(d_m^Y | f, m, a_2)$$

a_1, a_2 dva různé algoritmy
 m počet iterací
 f jakákoliv funkce
 d_m^Y konkrétní řešení

“Neexistuje nejlepší optimalizační algoritmus”.

Platí ale pro všechna f !!!

[Schumacher et al., 2001]

$$\sum_{f \in S} P(d_m^Y | f, m, a_1) = \sum_{f \in S} P(d_m^Y | f, m, a_2)$$

$$S \subseteq F$$

iff S is closed under permutation (c.u.p.)

(uzavřený vzhledem k permutacím)

$$\pi : X \rightarrow X$$

$$\pi f : X \rightarrow Y : \pi f(x) = f(\pi^{-1}(x))$$

then

$$S \text{ is c.u.p. if } \forall f \in S \quad \text{every } \pi f \in S$$

Reference

- [1] Wolpert, D. H. and Macready, W. G. (1997). No free lunch theorems for optimization. *IEEE Transactions on Evolutionary Computations*, 1:67–82.
- [2] Corne, D. and Knowles, J. (2003). No free lunch and free leftovers theorems for multiobjective optimization. In *Proceedings of the Second International Conference on Evolutionary Multi-Criterion Optimization (EMO 2003)*, Faro, Portugal, pages 327–341.

Prosba. V případě, že v textu objevíte nějakou chybu nebo budete mít námět na jeho vylepšení, ozvěte se prosím na **matej.leps@fsv.cvut.cz**.

Datum poslední revize: 16.11.2007

Verze: 001