UNIVERSITÄT DORTMUND

Wintersemester 2005/06

Fundamente der Computational Intelligence

(Vorlesung)

Prof. Dr. Günter Rudolph
Fachbereich Informatik
Lehrstuhl für Algorithm Engineering

Inhalt

- Partikelschwarm
- Ameisenalgorithmen

PSO: Particle Swarm Optimization
Kennedy & Eberhart (1995)

Metapher: Vogelschwärme, Fischschwärme auf Nahrungssuche

Abstraktion: Partikelschwärme auf der Suche nach Optima

Prinzipien:

- Bewertung der aktuellen Situation
- Vergleich mit anderen Partikeln
- <u>Imitation</u> des Verhaltens erfolgreicher Partikel

<u>Standardversion</u>

$\forall i = 1, \ldots, \lambda$ Partikel und $k \geq 0$:

$$
\begin{aligned}
V_i^{(k+1)} &= K\,[\,\alpha\, V_i^{(k)} + c_1\,(B_i^{(k)} - X_i^{(k)}) + c_2\,(B_S^{(k)} - X_i^{(k)})\,] \\
X_i^{(k+1)} &= X_i^{(k)} + V_i^{(k+1)}
\end{aligned}
$$

V_i	Geschwindigkeit von Partkel i
X_i	Position von Partikel i
$B_i^{(k)}$	beste Position von Partikel i bis Iteration k
$B_S^{(k)}$	beste Position innerhalb des Schwarms bis Iteration k
c_1, c_2	Zufallsvariablen $\in [0, 2]$
K	Konstriktionsparameter < 1

Satz:
Im allgemeinen, $\lim_{k\to\infty} \mathsf{P}\{\,\|B_S^{(k)} - x^*\|\,\} < 1.$ $\diamond$

Satz: (van den Bergh 2001)
$\exists$ lokales Optimum x^*:

$$\lim_{k\to\infty} \mathsf{P}\{\,\|B_S^{(k)} - x^*\|\,\} = 1. \qquad \diamond$$

Varianten:

ohne explizite Geschwindigkeit V

$X' = X + C_1 (B – X) + C_2 (B_G – X)$

wobei C_1 und C_2 Zufallsvariable

aus statischer Mittelwerttheorie am Ende der Suche:
die Träger von C_1 und C_2 sind beschränkt auf bestimmte Intervalle
→ zweifelhaft!

R. Krohling: C_i invers Gaussverteilt, Gammaverteilt, …

Theorie: in den Kinderschuhen …