

DHBW Mosbach
Lohrtalweg 10
74821 Mosbach
Deutschland



Elephant Herding Optimization

Studienarbeit EMIT an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Mosbach

Studiengang/-richtung:	B.Sc. - Angewandte Informatik
Kurs:	INF20B
Name, Vorname:	Robin Wollenschläger
Name, Vorname des wiss. Prüfenden/Betreuenden:	Prof. Dr. Carsten Müller

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Optimierungsalgorithmen aus dem Bereich der Schwarmintelligenz	1
1.2	Elefanten	1
2	Optimierung	3
2.1	Initialisierung	3
2.2	Clan-Update-Operator	3
2.3	Separierungs-Operator	3

1 Einleitung

1.1 Optimierungsalgorithmen aus dem Bereich der Schwarmintelligenz

Algorithmen aus dem Bereich der Schwarmintelligenz werden zur Optimierung von Problemen verwendet, in dem Verhaltensstrukturen aus der Natur mathematisch abgebildet und nutzbar gemacht werden.

Dabei wird versucht im Verhalten von Lebewesen Muster zu finden, mit denen ein Ziel erreicht werden kann, um somit die Zielfindung mathematischer Probleme zu optimieren. Gesucht wird dabei ein Optimum, also ein globales Minimum oder Maximum einer mehrdimensionalen mathematischen Funktion.

Der Algorithmus 'Elephant Herding Optimization' arbeitet rundenbasiert in Iterationen, wobei eine Obergrenze definiert werden kann.

1.2 Elefanten

Elefanten sind soziale Tiere mit komplexen Sozialstrukturen. Eine Elefantenherde unterteilt sich in mehrere Clans, die aus weiblichen Tieren und ihren Jungtieren bestehen. Jeder Clan wird von einem Matriarch angeführt, der oft durch die älteste zugehörige Elefantenkuh repräsentiert wird, (siehe Abbildung 1.2.1). Männliche Elefanten leben in Isolation und scheiden mit im Laufe ihres Heranwachsens aus dem Clan aus, [2, vgl. Wang et al. 2015, S.1].

Für den Algorithmus wird die Fortbewegung der Elefanten in Abhängigkeit von ihrem Clan und dem zugehörigen Matriarchen abgebildet und das Ausscheiden der männlichen Tiere aus einem Clan.

1 Einleitung

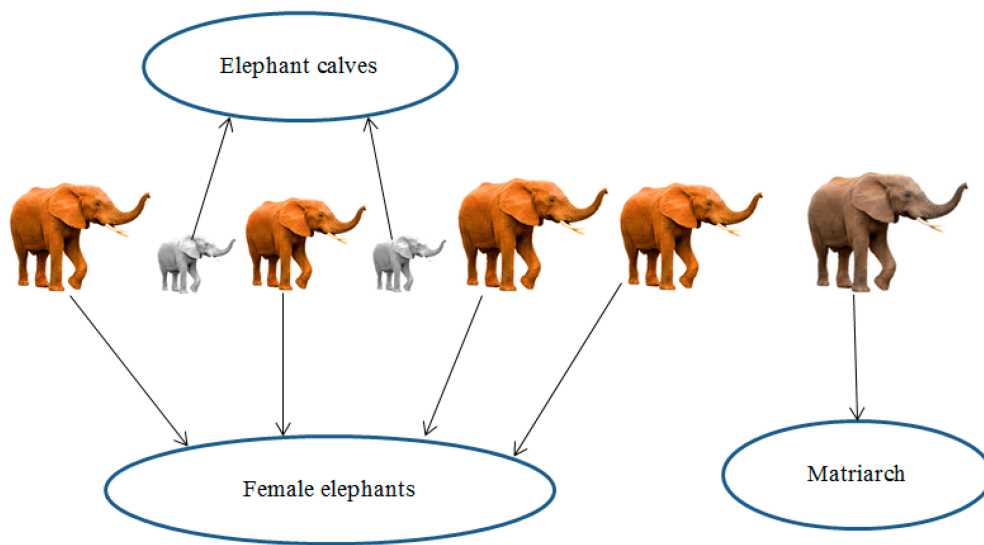


Abbildung 1.2.1: [1, Li et al, S.3]

2 Optimierung

2.1 Initialisierung

Zu Beginn muss die Herde aller Elefanten in Clans aufgeteilt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass jeder Clan eine feste Nummer an Tieren beinhaltet.

2.2 Clan-Update-Operator

$$x_{new,ci,j} = \alpha \cdot (x_{best,ci} - x_{ci,j}) \cdot r \quad (2.1)$$

$$x_{new,ci,j} = \beta \cdot x_{center,ci} \quad (2.2)$$

$$x_{center,ci,d} = \frac{1}{n_{ci}} \cdot \sum_{j=1}^{n_{ci}} x_{ci,j,d} \quad (2.3)$$

2.3 Separierungs-Operator

$$x_{worst,ci} = x_{min} + (x_{max} - x_{min} + 1) \cdot rand \quad (2.4)$$

2 Optimierung

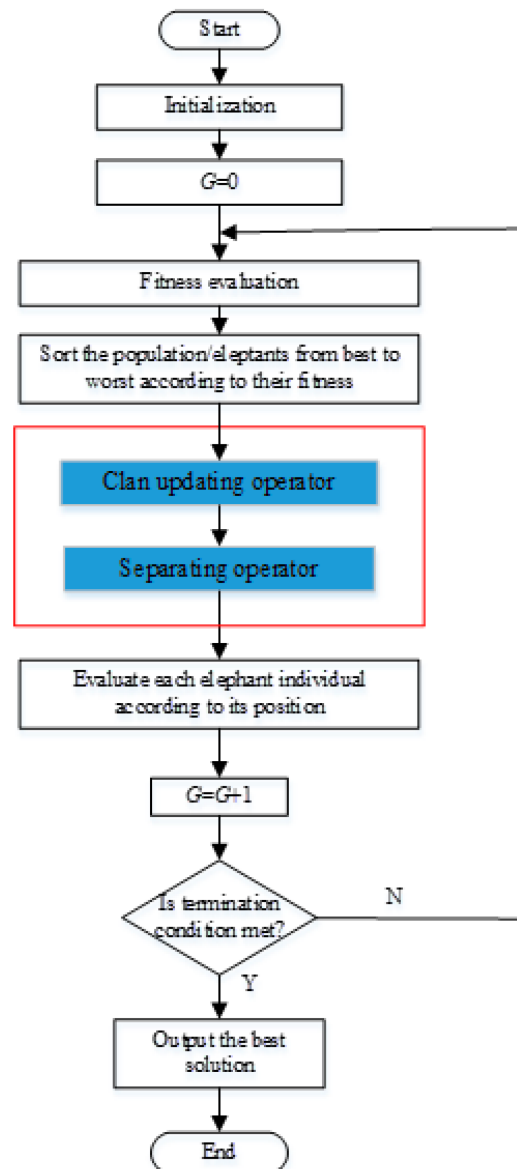


Abbildung 2.3.1: [1, Li et al, S.4]

2 Optimierung

Algorithm 1. Elephant herding optimization

```
(1) Begin
(2) Initialization. Set the initialize iterations  $G = 1$ ; initialize the population  $P$  randomly; set maximum
generation  $MaxGen$ .
(3) While stopping criterion is not met do
(4)   Sort the population according to fitness of individuals.
(5)   For all clans  $ci$  do
(6)     For elephant  $j$  in the clan  $ci$  do
(7)       Generate  $x_{new, ci, j}$  and update  $x_{ci, j}$  by Equation (1).
(8)       If  $x_{ci, j} = x_{best, ci}$  then
(9)         Generate  $x_{new, ci, j}$  and update  $x_{ci, j}$  by Equation (2).
(10)      End if
(11)    End for
(12)  End for
(13)  For all clans  $ci$  do
(14)    Replace the worst individual  $ci$  by Equation (4).
(15)  End for
(16)  Evaluate each elephant individual according to its position.
(17)   $T = T + 1$ .
(18) End while
(19) End.
```

Abbildung 2.3.2: [1, Li et al, S.5]

Literatur

- [1] Juan Li u. a. „Elephant herding optimization: Variants, hybrids, and applications“. In: *Mathematics* 8.9 (2020), S. 1415. DOI: 10.3390/math8091415.
- [2] Gai-Ge Wang, Suash Deb und Leandro dos Coelho. „Elephant herding optimization“. In: *2015 3rd International Symposium on Computational and Business Intelligence (ISCBI)* (2015). DOI: 10.1109/iscbi.2015.8.