ICS 07.080

VDI-RICHTLINIEN

Juni 2012
June 2012

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Bionische Optimierung
Evolutionäre Algorithmen in der Anwendung

Biomimetic optimization
Application of evolutionary algorithms

VDI 6224

Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 06.11 Entwurf
Former edition: 06/11 Draft

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2012

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2026

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
Einleitung 2
1 Anwendungsbereich 4
2 Begriffe 4
3 Formelzeichen 4
4 Prinzipielle Vorgehensweise in der evolutionären Optimierung 5
4.1 Aufgabenstellung 5
4.2 Mathematische Modellierung 5
4.3 Verwendeter Evolutionärer Algorithmus . . 6
4.4 Beispiel einer einfachen (μ/μ, λ)-σ-CMSA-Evolutionsstrategie . . . 9
4.5 Optimierungsverlauf und Ergebnisse 12
5 Beispiele zur Durchführung des Verfahrens . 15
5.1 Kontinuierliche Optimierung 15
5.2 Optimierung mit diskreten Parametern . . . 18
5.3 Kombinatorische Optimierung 23
5.4 Subjektive Optimierung 26
6 Weitere Problemklassen 29
6.1 Optimierung unter mehrfacher Zielsetzung . 29
6.2 Optimierung unter Nebenbedingungen . . . 32
6.3 Optimierung unter Unsicherheiten 33
7 Abschließende Bemerkungen 34
7.1 Historische Algorithmen 34
7.2 Abgrenzung zu anderen Optimierungsstrategien 34
7.3 Andere bionische Verfahren 35
Anhang 37
Schrifttum 38

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 2
1 Scope 4
2 Terms and definitions 4
3 Symbols 4
4 Basic approach to evolutionary optimization 5
4.1 Problem definition 5
4.2 Mathematical model 5
4.3 Evolutionary algorithms used 6
4.4 Example of a simple (μ/μ, λ)-σCMSA evolution strategy 9
4.5 Optimization process and results 12
5 Examples of application of the method 15
5.1 Continuous optimization 15
5.2 Optimization with discrete parameters . . . 18
5.3 Combinatorial optimization 23
5.4 Subjective optimization 26
6 Additional classes of problems 29
6.1 Optimization of multiple objectives 29
6.2 Optimization with constraints 32
6.3 Optimization with uncertainties 33
7 Closing remarks 34
7.1 Historical algorithms 34
7.2 Differences from other optimization strategies 34
7.3 Other biomimetic methods 35
Annex 37
Bibliography 38

VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences (TLS)

Fachbereich Bionik

VDI-Handbuch Bionik