

進化的アルゴリズムによる適応構造の自律分散型姿勢制御法の研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-11-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00060894

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



進化的アルゴリズムによる適応構造の自律分散型姿勢制御法の研究

Research Project

All

Project/Area Number

09750255

Research Category

Grant-in-Aid for Encouragement of Young Scientists (A)

Allocation Type

Single-year Grants

Research Field

Dynamics/Control

Research Institution

Kanazawa University

Principal Investigator

KUNDU Sourav 金沢大学, 工学部, 講師 (50283148)

Project Period (FY)

1997 - 1998

Project Status

Completed (Fiscal Year 1998)

Budget Amount *help

¥2,200,000 (Direct Cost: ¥2,200,000)

Fiscal Year 1998: ¥700,000 (Direct Cost: ¥700,000)

Fiscal Year 1997: ¥1,500,000 (Direct Cost: ¥1,500,000)

Keywords

Genetic Algorithms / Cellular Automata / Control / Artificial Intelligence / Optimization / Structure / 遺伝的アルゴリズム / 最適化 / 人工知能 / セルラオートマトン / 工学設計 / 最適構造 / 姿勢制御

Research Abstract

- 形状可変三次元トラス構造が姿勢を変更するとき、可動要素数が多いと各節点の位置や全体姿勢を把握すること自体が複雑かつ困難となる。この問題に対して、各瞬間での位置関係を微分幾何学的に記述し、かつ三次元適応構造の挙動応答を運動学的に解析する有限要素モデルを構築することに成功した。
- 分散型の処理機構であるセルラオートマトン(CA)を構造最適化に利用することを提案し、CAの最適化には探索能力に長けている遺伝子アルゴリズム(GA)を用い、関数パラメータを染色体へコーディングし、その目的に応じて進化させ、進化的CA(ECA)を自動的に創り出す手法を確立し、より進化的なアルゴリズムを開発した。
- 1で開発した有限要素モデルを介して、2により創出されたECAを用いて自律分散型制御則を進化的かつ自動的に生成するアルゴリズムを開発した。さらに、ECAを用いてより具体的な構造最適化問題を解き、十分適用可能であり、本手法の有効性を確認した。
- 一端を支持され、他端に作業負荷を受ける適応トラスモデルを対象に、数種の位置、方向の静的及び動的負荷(作業負荷ベクトル)を初期条件として与え初期姿勢から出発して、3で獲得された自律分散型制御則を適用して、自動的に最終姿勢に至る。この間の全ひずみエネルギーは初期段階で速やかに減少しており、最終姿勢は初期姿勢に依存することなく何れも最適姿勢に非常に近い姿勢となった。また、制御エネルギーも最小エネルギーに極めて近くなり、さらに、動的負荷時においては、各姿勢変更時の姿勢安定化、振動についても十分許容範囲で

あり、これは本研究で開発した自律分散型制御則がきわめて有効であることを確認できたことを意味している。
5. 5段の形状可変トラス構造を試作し、自律制御プログラムを開発し、本制御則の有効性を実験的にも検証した。

Report (2 results)

1998 Annual Research Report

1997 Annual Research Report

Research Products (10 results)

All Other

All Publications

[Publications] Kundu,S.,Oda,J.,Koishi,T.: "A self organizing approach to optimization of structural plates using cellular automata." Proceedings of WCSMO-2, Zakopane, Poland.Vol.1. 173-178 (1997) ▼

[Publications] Kundu,S.,Yamazaki,K.,Hanano,M.: "Evolution of control rules in autonomously adaptive structures, using genetic programming." Proceedings of the Eighth International conference on Adaptive Structures. 319-329 (1997) ▼

[Publications] Kundu,S.,Sato,K.,Sugino,S.: "Vibration control of tall structures using Genetic Algorithms." Proceedings of Second World Conf.on Structural Control.Vol.3. 2077-2086 (1998) ▼

[Publications] Kundu,S.,Oda,J.,Koishi,T.: "Design computation of discrete systems using evolutionary learning" Modeling and Simulation Based Engineering, Palmdall, CA.Vol.1. 570-575 (1998) ▼

[Publications] 山崎光悦,Sourav Kundu,浜野道和: "遺伝的プログラミングによる形状可変トラス構造の自然分散形姿勢制御則の獲得" 日本機械学会論文集(C編). 64巻621号. 1715-1721 (1998) ▼

[Publications] 尾田十八,Sourav Kundu,小石照之: "進化的セルラ・オートマトンによる構造最適化の研究" 日本機械学会論文集(A編). 64巻628号. 2883-2888 (1998) ▼

[Publications] Kundu,S. and Osyczka,A.: "Optimization of structural control systems using genetic algorithms" Proceeding of WCSMO-2. vol.1. 375-380 (1997) ▼

[Publications] Kundu,S., Kamagata,K.: "Can a genetic algorithm outperform LQR?" Proceeding of the 2nd Asian Control Conference. vol.3. 123-126 (1997) ▼

[Publications] Yamazaki,K. and Kundu,S.: "Genetic learning of optimal rules for posture adaptation in variable" Computer Aided Optimum Design of Structures-V. 239-248 (1997) ▼

[Publications] Kundu,S.et.al: "Solving vibration control problems using reduced order models for flexible" Proceedings of DETC'97:ASME. VIB-3817. 1-7 (1997) ▼

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-09750255/>

Published: 1997-03-31 Modified: 2016-04-21