

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : TRG5780123

ชื่อโครงการ : การหาโทโปโลยีเหมาะสมสุดแบบหลายฟังก์ชันเป้าหมายโดยใช้วิธีการ
OMPIL และกริดหลายระดับ

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน : นายสุวิน สลีสองสม สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

E-mail Address : suwins2000@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สามประการดังนี้ วัตถุประสงค์ที่หนึ่งคือต้องการนำเสนอวิธีการกริดหลายระดับสำหรับการหาโทโปโลยีเหมาะสมสุดของโครงสร้าง วัตถุประสงค์ที่สองคือต้องการนำเสนอวิธีการปรับปรุงสมรรถนะของวิธีการ Multiobjective population-based incremental learning (MPBIL) ที่เรียกว่า Opposite-based multiobjective population-based incremental learning (OMPIL) และเปรียบเทียบผลการปรับปรุงสมรรถนะโดยประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการหาโทโปโลยีเหมาะสมสุดของโครงสร้าง 4 ปัญหาโดยเปรียบเทียบผลที่ได้โดยใช้ Hypervolume indicator วัตถุประสงค์ที่สามนำเสนอการประยุกต์ใช้วิธีการที่ได้พัฒนาขึ้นกับปัญหาการหาโทโปโลยีเหมาะสมสุดของโครงสร้างปีกเครื่องบินแบบหลายฟังก์ชันเป้าหมายจากการศึกษาพบว่าการใช้วิธีการกริดหลายระดับร่วมกับการหาโทโปโลยีเหมาะสมสุดของโครงสร้างให้ผลดีกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการโทโปโลยีเหมาะสมสุดที่ใช้กริดระดับเดียว ยิ่งไปกว่านั้นวิธีการที่พัฒนาขึ้น OMPIL ยังให้ผลดีกว่าวิธีการ MPBIL ดั้งเดิมและวิธีการปรับปรุงสมรรถนะของวิธีการ MPBIL อื่นๆ สุดท้ายผลการประยุกต์ใช้วิธีการ OMPIL ร่วมกับการกริดหลายระดับกับปัญหาการสังเคราะห์โครงสร้างภายในปีกเครื่องบินแบบปรับเปลี่ยนรูปร่างได้นั้นให้ผลดีเช่นเดียวกัน

คำหลัก : การหาโทโปโลยีเหมาะสมสุด, ขั้นตอนวิธีวิวัฒนาการแบบหลายฟังก์ชันเป้าหมาย, วิธีการหาค่าเหมาะสมสุดแบบใช้ประชากร, วิธีการกริดหลายระดับ, ปีกเครื่องบินแบบปรับเปลี่ยนรูปร่างได้

Abstract

Project Code: TRG5780123

Project Title : Multi-objective topology optimization using opposition-based population-based incremental learning and a Multi-grid approach

Investigator : **Suwin Slesongsom, Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Chiangrai College**

E-mail Address : suwins2000@yahoo.com

Project Period : 2 ปี

This research has three objectives. Firstly, a multi-grid design approach for optimization of structural topology optimization is proposed. This idea proposed for solving a problem about grid or ground element resolution in structural topology optimization, which can help the designer to choose the best grid resolution at same time with finding the topology optimization. The design processes can be fulfilled by using multiple resolutions of ground elements, which is called a multi-grid approach. Secondly, an opposite-based multiobjective population-based incremental learning (OMPIL) is proposed for comparison with the original multiobjective population-based incremental learning (MPIL). Multiobjective design problems with single-grid and multi-grid design variables are then posed and tackled by OMPIL and MPIL. Four multiobjective problems, having design objectives like structural compliance, natural frequency and mass, and subjected to constraints on stress, etc., are proposed for performance testing. It is found OMPIL in combination with a multi-grid design approach is the best new design strategy. Finally, the new OMPIL and Multi-grid approach is proposed to design a morphing aircraft wing, which also gives very good results.

Keywords : Topology optimization; multi-objective evolutionary algorithm; population-based incremental learning; multi-grid design approach; morphing aircraft wings