

Abstract

Project Code: TRG5680073

Project Title: Analyzing the Effect of Negative Correlation Learning on Estimation of Distribution Algorithms

Investigator: Miss Sunisa Rimcharoen
Faculty of Informatics, Burapha University

E-mail Address: rsunisa@buu.ac.th, palm.sunisa@gmail.com

Project Period: June 2013 – May 2015

This research proposes a behavior analysis of the univariate estimation of distribution algorithms including the population-based incremental learning (PBIL) and the compact genetic algorithm (cGA). We also propose the frequency-based compact genetic algorithm (fb-cGA) which is a version of the cGA enhanced by the use of a new updating strategy. The algorithm counts the numbers of probability updates and the continuities of probability-update directions, and uses them to adaptively update the algorithm's step sizes. This method requires fewer function evaluations, and achieves solutions that are more accurate than the ones of the conventional cGA. It has been shown that the fb-cGA can reduce the number of function evaluations to only one ninth, as compared with the one of the cGA on ten copies of a 3-bit trap function using a tournament size of 2. The behavior of the fb-cGA on various problems is also examined. The results of the analysis show that information from the algorithm's past experience (i.e., the numbers of probability updates and the continuities) can help the fb-cGA update the probability vector towards a more promising direction, requiring fewer function evaluations.

Keywords: compact genetic algorithm, behavior analysis, probability vector

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG5680073

ชื่อโครงการ: การวิเคราะห์ผลกระทบของการเรียนรู้จากความสัมพันธ์เชิงลบในขั้นตอนวิธี
ประมาณการแจกแจง

ชื่อนักวิจัย: สุณิสา ริมเจริญ
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail Address: rsunisa@buu.ac.th, palm.sunisa@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ: มิถุนายน 2556 – พฤษภาคม 2558

งานวิจัยนี้นำเสนอการวิเคราะห์พฤติกรรม ของขั้นตอนวิธีประมาณการแจกแจงแบบที่ตัวแปรไม่ขึ้นต่อกัน ซึ่งในที่นี้ได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการเรียนรู้เพิ่มขึ้นแบบอาศัยประชากร (PBIL) และขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบกระชับ (cGA) นอกจากนี้ยังได้นำเสนอการปรับปรุงขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบกระชับด้วยค่าความถี่ (fb-cGA) ซึ่งเป็นการปรับขึ้นมาจากขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบกระชับเดิม โดยขั้นตอนวิธีที่นำเสนอจะใช้วิธีการนับจำนวนครั้งของการปรับปรุงความน่าจะเป็น และนับต่อเนื่องของความน่าจะเป็นที่มีทิศทางปรับปรุงไปในทางเดียวกัน ค่าความถี่กับค่าความต่อเนื่องจะถูกใช้ในกระบวนการปรับค่าของเวกเตอร์ความน่าจะเป็น วิธีการที่นำเสนอส่งผลให้ขั้นตอนวิธีใช้จำนวนครั้งในการประเมินคุณภาพคำตอบน้อยลง และยังให้ผลความสำเร็จในการแก้ปัญหาที่มีความถูกต้องมากขึ้นกว่าขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบกระชับเดิม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า fb-cGA สามารถลดจำนวนครั้งของการประเมินคุณภาพคำตอบลงได้ถึง 1 ใน 9 สำหรับการทดลองกับปัญหาคับตัก ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานของขั้นตอนวิธีนี้ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลจากประสบการณ์ที่ผ่านมาของอัลกอริทึม (กล่าวคือจำนวนครั้งของการปรับปรุงความน่าจะเป็นและค่าความต่อเนื่อง) สามารถช่วยให้ fb-cGA มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้มากขึ้น นำไปสู่การปรับปรุงค่าความน่าจะเป็นในเวกเตอร์ความน่าจะเป็นไปในทิศทางที่นำไปสู่คำตอบ โดยที่ใช้จำนวนครั้งในการประเมินค่าความเหมาะสมน้อยลง

คำหลัก : ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบกระชับ, การวิเคราะห์พฤติกรรม, เวกเตอร์ความน่าจะเป็น