T 144914

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการศึกษาผลกระทบของการควบคุมความแตกต่างในขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม เพื่อทำการเปรียบเทียบ และแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการหาคำตอบด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมที่มีและไม่มีการควบคุมความแตกต่าง โดยทำการศึกษาใน 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหาคำตอบระหว่าง ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบมาตรฐานกับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมที่มีการควบคุมความแตกต่าง ต่อฟังก์ชันทดสอบที่มีจุดประสงค์เดียว ได้แก่ ฟังก์ชันการนับจำนวนบิต และฟังก์ชันการนับช่วงของบิตอย่างง่าย ซึ่งให้ความสนใจทั้งในบิตที่เป็น 1 และ 0 ร่วมกับการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเกี่ยวพันระหว่างค่าความแข็งแรงกับระยะทางเข้ามาระบุความยากของฟังก์ชันทดสอบแต่ละฟังก์ชัน ส่วนที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบการหาคำตอบระหว่างขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบหลายจุดประสงค์ที่มีและไม่มีการควบคุมความแตกต่างในฟังก์ชันทดสอบที่มีหลายจุดประสงค์ ซึ่งมีรูปแบบของกลุ่มคำตอบที่ดีที่สุดแตกต่างกัน โดยประสิทธิภาพที่ใช้เปรียบเทียบขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมในการทดลองส่วนแรกจะวัดจากผลสัมฤทธิ์ และช่วงเวลาของการพบคำตอบ ขณะที่ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบหลายจุดประสงค์คำนวณได้จากรูปแบบของกลุ่มคำตอบที่ได้รับ คือ ความใกล้เคียงกับกลุ่มคำตอบที่ดีที่สุด ความสม่ำเสมอในการกระจายตัว และความกว้างของกลุ่มคำตอบ จากผลการทดลองพบว่า การควบคุมความแตกต่างช่วยปรับปรุงการทำงาน และป้องกันเหตุการณ์การลู่สู่คำตอบก่อนที่ควรจะเป็นในขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบมาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังช่วยปรับปรุงรูปแบบของกลุ่มคำตอบที่ได้รับ ทั้งในด้านของความคลาดเคลื่อนจากกลุ่มคำตอบที่ดีที่สุดและลักษณะการกระจายตัวที่สม่ำเสมอสำหรับในขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบหลายจุดประสงค์

This thesis covers an investigation on the effects of diversity control in genetic algorithms by means of making a direct comparison between the search performances of the algorithms. The investigation is divided into two parts where the first part covers the studies on performances of single-objective genetic algorithms while the second part focuses on search capabilities of genetic algorithms in multi-objective optimization. In the first part, a performance comparison between a standard genetic algorithm and a diversity control oriented genetic algorithm (DCGA) is carried out where two benchmark functions are used: the one- (zero-) max and royal road functions. Different sizes of benchmark problem have been explored where a fitness distance correlation measurement is used to determine the difficulty levels of the problems. Various performance indexes are used as measurement criteria where each index is based on the success and evolution of the search. In contrast, in the second part of the thesis a performance comparison between multi-objective genetic algorithms (MOGA) with and without diversity control is explored where different benchmark problems with specific multi-objective characteristics are utilized. The search performance of the multi-objective genetic algorithms is determined by inspecting the closeness of solutions to the true Pareto front, the uniformity in the solution distribution and the range of the solutions in the objective space. The experiment results indicate that the use of diversity control helps to prevent premature convergence in the case of single-objective genetic algorithms. In addition, the use of diversity control also promotes the emergence of multi-objective solutions that are close to the true Pareto optimal solutions while maintaining a uniform distribution of the solutions along the Pareto front.