240662

การออกแบบแผนการทดลองที่เหมาะสม (Optimal design) สำหรับการจำลองการทดลองด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Simulated Experiments) นั้น สามารถทำได้โดยการใช้อัลกอริทึมการสืบค้น (Search algorithm) ควบคู่กับเกณฑ์ในการเลือกค่าเหมาะสม (Optimality criteria) เพื่อค้นหาแผนการทดลองที่เหมาะสมที่สุด โดยทั่วไปกระบวนการสืบค้นนี้มักจะใช้เวลานานมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมิติของปัญหามีขนาดใหญ่ขึ้น อัลกอริทึมการสืบค้นต่างๆ เช่น เจเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithm: GA) ซิมูเลทเทดแอนนีลลิง (Simulated Annealing: SA) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อค้นหาแผนการทดลองที่เหมาะสม โดยแต่ละอัลกอริทึมจะมีจุดเด่นจุดด้อยที่แตกต่างกันไป สำหรับในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยประยุกต์ใช้อัลกอริทึมพาร์ทิเคิลสวอร์มออพติไมเซชั่น (Particle Swarm Optimization: PSO) เพื่อค้นหาแผนการทดลองที่เหมาะสม พาร์ทิเคิลสวอร์มออพติไมเซชั่นเป็นอัลกอริทึมที่จำลองพฤติกรรมการหากินกันเป็นกลุ่ม โดยประชากรแต่ละตัวในกลุ่มจะปรับตนเองเข้าหาตำแหน่งที่ดีที่สุดในกลุ่มของตน และในขณะเดียวกันก็จะปรับตนเองให้เข้าหาตำแหน่งที่ดีที่สุดของประชากรทั้งหมดด้วย

โดยการศึกษานี้ได้ออกแบบการเคลื่อนที่เข้าหาตำแหน่งที่ดีทั้งหมด 3 แบบ คือ แบบแทนที่แบบสลับเปลี่ยนตำแหน่ง และแบบปรับเปลี่ยนตำแหน่ง เพื่อค้นหาแผนการทดลองแบบลาตินลาตินไฮเปอร์คิว (Latin Hypercube Design) ที่เหมาะสมภายใต้เกณฑ์การเลือกค่าเหมาะสม ($\emptyset p$) โดยผลลัทธ์ที่ได้คือ แบบปรับเปลี่ยนตำแหน่ง สามารถค้นหาแผนการทดลองที่เหมาะสมได้ดีที่สุดในทุกมิติปัญหา แต่จะใช้เวลาในการค้นหานานที่สุด

Optimal designs for computer simulated experiments (CSE) can be constructed based on search algorithms along with the optimality criteria. However, the search process often takes a long time to complete and obtain the optimal design, especially when the dimension of design problems is large. In the context of CSE, Search algorithms such as Genetic algorithm (GA), Simulated annealing (SA) have been applied and used for the construction of the optimal designs. Although, each algorithm can perform well, there are still some pros and cons on each algorithm. In this study, we apply Particle Swarm Optimization (PSO) for searching the optimal designs. PSO is an algorithm which simulates the behavior of living as a group. Each particle will adjust themselves to the best position in the group and at the same time will also try to adjust themselves to the best position of the entire population.

In this study, we design 3 different movement methods, which are replacement operator, swap operator and adjustment operator. PSO with these three movement methods are developed to search for the optimal Latin Hypercube Design along with the $\emptyset p$ optimality criteria. The result shows that PSO with adjustment operator can search for the better optimal designs than the other two in all dimension of design, though it takes time for run more than the others.