ชื่อวิทยานิพนธ์	การออกแบบรูปแบบขั้วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้หลักการเจเนติกอัลกอริทึม
ผู้เขียน	นายปิติพล มีมาก
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

เจเนติกอัลกอริทึมเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้จุดที่เหมาะสมที่สุด โดยการจำลองวิธีการมาจากกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตและหลักพันธุศาสตร์ ในรายงานนี้จะกล่าวถึงการใช้เจเนติกอัลกอริทึมทั้งในการฟิตกราฟเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของเซลล์แสงอาทิตย์และการออกแบบรูปแบบขั้วของเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งจากผลการทดลองฟิตกราฟเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของเซลล์แสงอาทิตย์พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการผสมข้ามพันธุ์และการกลายพันธุ์ที่เหมาะสมในการคำนวณเมื่อใช้จำนวนประชากรในการคำนวณเท่ากับ 150 คือ 0.8 และ 0.01 ตามลำดับ และในการหาค่าพารามิเตอร์ของเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยเจเนติกอัลกอริทึมนี้พบว่าเมื่อใช้ค่าขอบเขตของค่าพารามิเตอร์ในการค้นหาในช่วง ±10 ถึง ±100 เปอร์เซ็นต์ จะได้ค่าความผิดพลาดของค่าพารามิเตอร์ที่ได้อยู่ในช่วง 0.00 ถึง 12.06 เปอร์เซ็นต์ โดยผลที่นี้เมื่อเปรียบเทียบกับการหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ODR ซึ่งสามารถหาค่าพารามิเตอร์ของเซลล์แสงอาทิตย์โดยมีค่าความผิดพลาดที่ได้อยู่ในช่วง 0.00 ถึง 5.02 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการใช้เจเนติกอัลกอริทึมในหาค่าพารามิเตอร์ของเซลล์แสงอาทิตย์ดีกว่าการใช้วิธี ODR เมื่อใช้ค่าขอบเขตของค่าพารามิเตอร์ในการค้นหาอยู่ในช่วง ±10 ถึง ±50 เปอร์เซ็นต์ โดยที่มีค่าความผิดพลาดค่าพารามิเตอร์ที่ได้อยู่ในช่วง 0.00 ถึง 3.65 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น

ส่วนในการทดลองเพื่อออกแบบรูปแบบขั้วของเซลล์แสงอาทิตย์พบว่าเงื่อนไขที่เหมาะสมในการคำนวณคือ ค่าความน่าจะเป็นในการผสมข้ามพันธุ์และการกลายพันธุ์เท่ากับ 0.4 และ 0.01 ตามลำดับ โดยใช้การผสมข้ามพันธุ์ชนิดที่กำหนดจำนวนจุดให้เกิดการผสมข้ามพันธุ์ในสองมิติโดยใช้จุดในการผสมข้ามพันธุ์ 1 จุด เมื่อใช้จำนวนประชากรในการคำนวณเท่ากับ 50 ในการออกแบบรูปแบบขั้วของเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 2x2 เซนติเมตร ที่มีขั้วโลหะกว้าง 1 มิลลิเมตร จากการใช้เงื่อนไขในการคำนวณที่เหมาะสมนี้เราได้รูปแบบขั้วในลักษณะใดๆ ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้รูปแบบขั้วธรรมดาทั่วไปที่มีความกว้างของขั้วโลหะเท่ากัน เท่ากับ 1.76 เปอร์เซ็นต์

Thesis Title	Designing Contact Patterns for Increasing the Efficiency of Solar Cells by Using Genetic Algorithm
Author	Mr. Pitipol Meemak
Major Program	Physics
Academic Year	2005

ABSTRACT

Genetic algorithms (GAs) are general search and optimization algorithms inspired by processes normally associated with the natural world. This work focused on the use of GAs in both designing contact patterns and extracting parameters of a solar cell. For extracting solar cell parameter, the optimum crossing over and mutation probability with 150 population size were 0.8 and 0.01, respectively. The GAs search range which simulates the error in the extracted parameters was varied from ±10% to ±100% of the specified parameter values. The results obtained show that the extracted parameters only varied from 0.00% to 12.06%. The better performance of this technique is also shown when comparing with the Orthogonal Distance Regression (ODR) technique for a simulated error from ±10% to ±50% in the solar cell model values.

In designing contact patterns for solar cell, the experiment with 50 population size shows that the appropriate crossover and mutation probabilities are 0.4 and 0.01, respectively and 2D n-point crossover operators with one point crossover site are the best conditions. The GAs with these conditions produces a general contact pattern that have the efficiency of 1.76% better than an optimized conventional pattern with the same size of metal width.