วีรยา ภูมลี 2551: การแก้ปัญหายูนิตคอมมิทเมนท์คำนึงถึงการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดที่มีเงื่อนไขความมั่นคงของระบบโดยใช้วิธีลากรางจ์รีแล็กเซชันร่วมกับวิธีเจนเนติก ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปานจิต ดำรงกุลกำจร, Ph.D. 85 หน้า

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแก้ปัญหายูนิตคอมมิทเมนท์คำนึงถึงการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดที่มีเงื่อนไขความมั่นคงของระบบโดยใช้วิธีลากรางจ์รีแล็กเซชันร่วมกับวิธีเจนเนติก สำหรับการแก้ปัญหานี้เริ่มต้นด้วยการแก้ปัญหายูนิตคอมมิทเมนท์โดยใช้วิธีลากรางจ์รีแล็กเซชันร่วมกับวิธีเจนเนติก จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้จากยูนิตคอมมิตเมนต์ไปคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดเพื่อตรวจสอบขนาดกำลังไฟฟ้าที่สายส่ง ภายใต้สภาวะการทำงานปกติ ผลลัพธ์จากยูนิตคอมมิทเมนท์อาจไม่สามารถตอบสนองต่อเงื่อนไขการทำงานของระบบในการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดได้ ดังนั้นจะต้องมีการปรับปรุงผลลัพธ์จากยูนิตคอมมิทเมนท์เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขเหล่านั้น และสุดท้ายคือนำผลลัพธ์จากยูนิตคอมมิทเมนท์ไปคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดที่สภาวะขัดข้องของระบบ และปรับปรุงผลจากยูนิตคอมมิทเมนท์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของระบบ ดังนั้นผลลัพธ์ของยูนิตคอมมิทเมนท์คำนึงถึงการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดที่มีเงื่อนไขความมั่นคงของระบบจึงเป็นผลลัพธ์ที่สภาวะการทำงานปกติที่ทำให้มั่นใจในความมั่นคงของระบบแม้ขณะเกิดความขัดข้องในระบบ

จากการศึกษาได้มีการเปรียบเทียบผลลัพธ์การแก้ปัญหายูนิตคอมมิทเมนท์จากวิธีลากรางจ์รีแล็กเซชันร่วมกับวิธีเจนเนติก กับผลลัพธ์จากวิธีลากรางจ์รีแล็กเซชัน โดยผลลัพธ์ของยูนิตคอมมิทเมนท์คือสถานะการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (เปิด/ปิด) ที่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้เพียงพอต่อความต้องการของระบบด้วยราคาต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุดในขณะที่เป็นไปตามเงื่อนไขต่างๆที่กำหนด ซึ่งผลลัพธ์ราคาต้นทุนของยูนิตคอมมิทเมนท์ที่ได้จากวิธีลากรางจ์รีแล็กเซชันร่วมกับวิธีเจนเนติกมีค่าต่ำกว่าผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีลากรางจ์รีแล็กเซชัน จากนั้นนำผลลัพธ์ของยูนิตคอมมิทเมนท์ที่ได้จากวิธีลากรางจ์รีแล็กเซชันร่วมกับวิธีเจนเนติกไปคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุด ทั้งในสภาวะการทำงานปกติและสภาวะที่ระบบเกิดความขัดข้อง ผลลัพธ์ที่ได้คือ ราคาต้นทุนการผลิตเมื่อคำนึงถึงเงื่อนไขความมั่นคงของระบบในขณะที่เกิดความขัดข้องในระบบมีค่าสูงกว่าราคาต้นทุนการผลิตที่พิจารณาในสภาวะปกติ ถึงแม้ว่าราคาต้นทุนการผลิตจากการคำนึงถึงเงื่อนไขความมั่นคงของระบบในขณะที่เกิดความขัดข้องจะสูงกว่า แต่ก็ทำให้มั่นใจได้ว่าระบบจะยังคงทำงานต่อไปได้ในขณะที่เกิดความขัดข้องขึ้นในระบบ

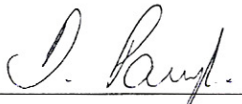
ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก 28 / พ.ค. / 51

Weeraya Poommalee 2008: Unit Commitment Considering Security-Constrained Optimal Power Flow by Lagrangian Relaxation with Genetic Algorithm. Master of Engineering (Electrical Engineering), Major Field: Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Parnjit Damrongkulkamjorn, Ph.D. 85 pages.

The objective of this thesis is to study the unit commitment problem considering security-constrained optimal power flow by Lagrangian Relaxation with Genetic Algorithm. Initially, the unit commitment problem is solved using Lagrangian Relaxation with Genetic Algorithm. The solution of unit commitment is checked with optimal power flow to ensure power transmission. Under normal operating state, unit commitment may not satisfy system operating constraints in optimal power flow. So the committed units must be adjusted to take into account those constraints. Finally, the solution of unit commitment taking is checked again with optimal power flow when there is a system contingency. As a result, the generation outputs at normal operating state that ensure the system security when contingency occurs are obtained, and known as the unit commitment considering security-constrained optimal power flow.

The study compares the solution of unit commitment using Lagrangian Relaxation with Genetic Algorithm with the one using only Lagrangian Relaxation. The solution of unit commitment is the status (on/off) of system generators that meet the system demand while minimizing total cost and satisfying all operating constraints. The comparison shows that the total cost of the Lagrangian Relaxation with Genetic Algorithm method is less than the one of the Lagrangian Relaxation method. Then the unit commitment is adjusted to take into account optimal power flow and security-constrained optimal power flow. The total cost of unit commitment taking into account security-constrained optimal power flow is higher than the other one. However, the higher cost is the price to pay to ensure that the system can survive the contingency.

Student's signature



Thesis Advisor's signature

28 / พ.ค. / 51