200174

ณัฐพงศ์ มูลผลึก 2550: การประมาณค่าเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมสำหรับสมการลาปลาสที่ค่าขอบมีความสัมพันธ์ร่วม ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์พีรยุทธ์ ชาญเศรษฐิกุล, Ph.D. 158 หน้า

ในงานวิจัยนี้วิธีเชิงตัวเลขสำหรับประมาณค่าเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของผลเฉลยสำหรับสมการลาปลาสภายใต้เงื่อนไขค่าขอบที่เป็นค่าสุ่มและมีความสัมพันธ์ร่วมได้ถูกนำมาศึกษา ทั้งนี้การประมาณค่าเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมพัฒนาจากระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่องประยุกต์ใช้แก้ปัญหาเชิงเลขของสมการอนุพันธ์ย่อยอันดับที่เกี่ยวข้อง โดยแบบจำลองเชิงตัวเลขถูกคำนวณบนโปรแกรม MATLAB และถูกทดสอบบนชุดของตัวอย่างปัญหาทั้งในสองมิติ และสามมิติ ในกรณีที่ตัวอย่างปัญหามีโดเมนขนาดใหญ่ระเบียบวิธีแบ่งส่วนโดเมนได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ ในงานวิจัยนี้แบบจำลองเชิงตัวเลขให้ผลการทดสอบที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถประมาณค่าเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสูงสุดจากผลเฉลยแม่นตรงที่ 0.162017 นอกจากนี้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวสามารถประมวลผลแบบจำลองได้เฉพาะในตัวอย่างปัญหาที่มีโดเมนขนาดเล็กโดยเฉพาะในปัญหา 3 มิติ ซึ่งตัวอย่างปัญหาที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถคำนวณได้มีจำนวนจุดต่อขนาด $8 \times 8 \times 8$ ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีแบ่งส่วนโดเมนเข้ากับแบบจำลองคอมพิวเตอร์ยิ่งต้องใช้เวลาในการประมวลผลเพิ่มขึ้นจากเดิม ในขณะเดียวกันรอบทำซ้ำในการคำนวณของแบบจำลองกลับลดลง

200174

Nattapong Moonpluck 2007: Covariance Matrix Interpolation for Laplace's Equation with Correlated Boundary Value. Master of Engineering (Industrial Engineering), Major Field: Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering.
Thesis Advisor: Associate Professor Peerayuth Charnsethikul, Ph.D. 158 pages.

In this work, a numerical method for interpolating the covariance matrix of solution for Laplace's equation under random correlated boundary conditions is proposed, illustrated and implemented. Computationally, the proposed approximation method is programmed in Matlab and tested on two and three dimensional problems. For larger scale problems, a domain decomposition approach is suggested. In the result, the numerical model determined approximate solution of covariance matrix effectively. The maximun absolute percent error with respect to an exact solution generated by the direct Fourier method is 0.162017. Besides, a single PC can handle the numerical model only on small domain sizes especially on three-dimensional problem, the maximum number of variables in the related linear equation system is 10^6 variables. Furthermore, a domain decomposition method applied to the model results in an increasing time consuming of a single computing facility. The time consuming increased, whereas the iteration used in the calculation of the model decreased.