

**NUMERICAL SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATION:  
WAVELET APPLICATIONS**



**NARONGPOL WICHAILUKKANA**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY  
(MATHEMATICS)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2017**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

NUMERICAL SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATION: WAVELET APPLICATIONS

NARONGPOL WICHAILUKKANA 5437359 SCMA/D

Ph.D. (MATHEMATICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: BORIBOON NOVAPRATEEP, Ph.D. (COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS), CHAIWOOT BOONYASIRIWAT, Ph.D. (SCIENTIFIC COMPUTING), KHOMSAN NEAMPREM, Ph.D. (COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS)

ABSTRACT

This dissertation introduces the Haar wavelet-based method for solving two dimensional boundary value problems in terms of partial differential equations. The convergence analysis showed that the method was of order  $O((1/2^{j+1})^2)$  in accuracy, and the analysis result was verified by two numerical examples of Poisson and Helmholtz equations.

KEY WORDS: WAVELET/ PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATION  
NUMERICAL ANALYSIS/ CONVERGENCE ANALYSIS.

44 pages

การประยุกต์เวฟเล็ตในการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

NUMERICAL SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATION: WAVELET APPLICATIONS

ณรงค์พล วิชัยลักษณ์ 5437359 SCMA/D

ปร.ค. (คณิตศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: บริบูรณ์ เนาวประทีป, Ph.D. (COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS), ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์, Ph.D. (SCIENTIFIC COMPUTING), कमสันต์ เนียมเปรม, Ph.D. (COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS)

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้แนะนำวิธีการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขโดยอาศัยเวฟเล็ตของฮาร์ในการแก้ปัญหาค่าขอบเขตของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยสองตัวแปร การวิเคราะห์การลู่เข้าแสดงให้เห็นว่าวิธีการหาค่าตอบข้างต้นนั้นมีอันดับการลู่เข้าเป็น  $O((1/2^{j+1})^2)$  นอกจากนี้ผลจากการวิเคราะห์ดังกล่าวได้ถูกยืนยันความถูกต้องโดยใช้ตัวอย่างการคำนวณเชิงตัวเลขจากสมการปัวซง และสมการเฮล์มโฮลทซ์

44 หน้า