

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
เลขที่ ๓๓๗๔๘๑

วิธีเชิงตัวเลขสำหรับแก้ปัญหาค่าขอบของสมการปริพันธ์-อนุพันธ์เชิงฟังก์ชัน

สาวิตรี วัฒนศิริ

๒๘ พ.ค. ๒๕๕๗

33 74 81

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

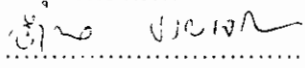
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เมษายน ๒๕๕๗

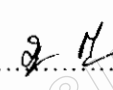
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา

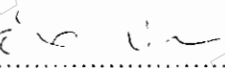
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ สาวิตรี วัฒนศิริ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

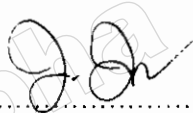
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพล ชรรณเจริญ)

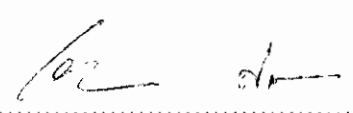
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธาน
(ดร. ขนิษฐา ชมภูวพิเศษ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพล ชรรณเจริญ)


.....กรรมการ
(ดร. อภิชาติ เนียมวงษ์)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ. 2557

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. อำพล
ธรรมเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร. อภิชาติ เนียมวงษ์ และ ดร. รักพร ดอกจันทร์ ที่กรุณาให้
คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้องในการศึกษาค้นคว้าตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็น
อย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณบิดามารดา ที่ได้ส่งเสริมและสนับสนุนผู้วิจัยให้มีโอกาสทางการศึกษาที่สูง
ยิ่งขึ้น

คุณค่าและ ประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยจึงขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตแด่
บุพการี บุรพจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา
และประสบความสำเร็จมาจนตราบนานเท่านานนี้

สาวตรี วัฒนศิริ

54910070: สาขาวิชา: คณิตศาสตร์: วท.ม. (คณิตศาสตร์)

คำสำคัญ: สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ/ สมการปริพันธ์-อนุพันธ์เชิงฟังก์ชัน/ ระเบียบวิธีของ
เทย์เลอร์/ ระเบียบวิธีของบรอยเดน/ ปัญหาค่าขอบ

สาวตรี วัฒนศิริ: วิธีเชิงตัวเลขสำหรับแก้ปัญหาค่าขอบของสมการปริพันธ์-อนุพันธ์
เชิงฟังก์ชัน (NUMERICAL METHOD FOR SOLVING BOUNDARY VALUE PROBLEM OF
FUNCTIONAL INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์:
อำพล ธรรมเจริญ, Ph.D. 60 หน้า. ปี พ.ศ. 2557.

ในงานวิจัยนี้อธิบายถึงวิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาค่าขอบของสมการปริพันธ์-อนุพันธ์
เชิงฟังก์ชัน โดยที่สมการเชิงอนุพันธ์มีอันดับสูงเป็นแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ปริพันธ์แบบ
วอลแตร์ราและแบบเฟรดโฮล์ม วิธีแก้ปัญหาคือ ปรับเปลี่ยนสมการปริพันธ์-อนุพันธ์เชิงฟังก์ชัน
ให้กลายเป็นสมการเชิงอนุพันธ์เชิงฟังก์ชัน และใช้วิธีของเทย์เลอร์ในการแก้ปัญหาค่าเริ่มต้น และ
วิธีของบรอยเดนในการปรับค่าเริ่มต้นให้สอดคล้องกับค่าขอบ

54910070: MAJOR: MATHEMATICS; M.Sc. (MATHEMATICS)

KEYWORDS: ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATION/ FUNCTIONAL INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATION/ TAYLOR'S METHOD/ BROYDEN METHOD/ BOUNDARY VALUE PROBLEM

SAWITTREE WATTANAKEEREE: NUMERICAL METHOD FOR SOLVING BOUNDARY VALUE PROBLEM OF FUNCTIONAL INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS. ADVISORY COMMITTEE: AMPON DHAMACHAROEN, Ph.D. 60 P. 2014.

This paper is concerned with the numerical solution of the boundary value problem of functional integro-differential equations, where the differential equations is high order and linear and non-linear and integral parts are composed of the Volterra and Fredholm types. The technique is to transform the functional integro-differential equations into the functional differential equations, which can be solved by the Taylor's method for solving the differential equations and the Broyden's method for solving the boundary-condition equations.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
การแก้ปัญหาค่าเริ่มต้น.....	5
ปัญหาค่าขอบ.....	8
สมการเชิงฟังก์ชัน.....	10
การแก้ระบบสมการ.....	11
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
ขั้นตอนการแก้ปัญหาค่าขอบของสมการปริพันธ์-อนุพันธ์เชิงฟังก์ชัน.....	21
ปัญหาค่าขอบของสมการปริพันธ์-อนุพันธ์เชิงฟังก์ชัน.....	23
วิธียิงเป้าโดยใช้วิธีของบรอยเดนปรับค่าเริ่มต้น.....	25
การแก้ปัญหาค่าขอบของสมการปริพันธ์-อนุพันธ์เชิงฟังก์ชัน.....	26
4 ผลการวิจัย.....	30
ผลการคำนวณ.....	30
5 สรุปและอภิปรายผล.....	38
สรุปและอภิปรายผล.....	38
ข้อเสนอแนะ.....	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	42
ภาคผนวก ก	43
ภาคผนวก ข	49
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	60

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงค่าประมาณของผลเฉลยเปรียบเทียบกับผลเฉลยที่แท้จริง $y(x) = \ln^2(x+3)$	31
2 แสดงค่าประมาณของผลเฉลยเปรียบเทียบกับผลเฉลยที่แท้จริง $y(x) = \sin \frac{2\pi x}{3}$	32
3 แสดงค่าประมาณของผลเฉลยเปรียบเทียบกับผลเฉลยที่แท้จริง $y(x) = e^x + x$	33
4 แสดงค่าประมาณของผลเฉลยเปรียบเทียบกับผลเฉลยที่แท้จริง $y(x) = x^2 + 1$	35
5 แสดงค่าประมาณของผลเฉลยเปรียบเทียบกับผลเฉลยที่แท้จริง $y(x) = \sin 2x + x$	37