

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ในการแก้ปัญหาระบบสมการไม่เชิงเส้น (Non Linear Equation) ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางคณิตศาสตร์ หรือทางคอมพิวเตอร์ การหาคำตอบของสมการโดยทั่วไปแล้วจะใช้วิธีคำนวณเชิงเลข (Numerical Method) ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้วิธีนิวตัน-ราฟสัน (Newton-Raphson Method) ในการวิเคราะห์หาคำตอบของระบบสมการไม่เชิงเส้นนี้ ซึ่งวิธีนิวตัน-ราฟสัน นี้มีข้อด้อยในการหารากของระบบสมการ ถ้าการประมาณค่าจุดเริ่มต้น ไม่ใกล้เคียงกับคำตอบเพียงพอ ซึ่งโดยปกติไม่สามารถคำนวณรากคำตอบที่แท้จริงของระบบสมการ การกำหนดค่าเริ่มต้นของรากสมการไม่เหมาะสมอาจเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ค่ารากที่ได้เกิดการย้อนกลับไปกลับมา (Oscillation) ไม่สิ้นสุด รอบ ๆ ค่ารากสมการ ทำให้ไม่ได้คำตอบที่ต้องการหรือต้องใช้ระยะเวลาในการคำนวณมาก หรือ เกิดการลู่เข้า (Convergence) ไปสู่ค่ารากสมการที่ไม่ต้องการ ซึ่งเหตุการณ์เช่นนี้มักเกิดขึ้นกับระบบสมการที่มีค่ารากหลายค่า แต่ละค่าอยู่ไม่ห่างกันนัก หรือค่ารากลู่เข้าสู่อนันต์ เป็นต้น และข้อด้อยอีกประการของวิธีนิวตัน คือสามารถหาคำตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถึงแม้ว่าระบบสมการไม่เชิงเส้นนั้นจะมีมากกว่าหนึ่งคำตอบก็ตาม

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ศึกษาแนวทางในการนำวิธีนิวตันแบบช่วงเชิงองค์ประกอบ มาประยุกต์ใช้ในการหารากสมการไม่เชิงเส้นทุกคำตอบในช่วงค้นหา

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ/หรือเชิงประยุกต์

1.3.1 เพื่อทราบถึงการนำวิธีนิวตันแบบช่วงเชิงองค์ประกอบมาประยุกต์ใช้ เพื่อหารากของสมการ โดยใช้ไลบรารี C-XSC

1.3.2 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการหารากสมการ ซึ่งช่วยลดเวลาในการคำนวณ และได้รากสมการที่เป็นไปได้ทุกค่า

1.3.3 ทราบวิธีในการประยุกต์ภาษาซีพลัสพลัส เพื่อการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยการประมวลผลแบบขนาน

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษา

1.4.1 ขอบเขต

โปรแกรมหารากสมการไม่เชิงเส้นโดยวิธีนิวตันแบบช่วงเชิงองค์ประกอบพัฒนาภายใต้ขอบเขตดังนี้

1.4.1.1 ศึกษาการใช้งานไลบรารี C-XCS ในโปรแกรม Microsoft Visual C++.NET

1.4.1.2 ศึกษาการหารากสมการโดยวิธีนิวตันแบบช่วง, นิวตันแบบช่วงเชิงองค์ประกอบโดยการคำนวณแบบเดี่ยว และนิวตันแบบช่วงเชิงองค์ประกอบโดยการคำนวณแบบขนาน

1.4.1.3 สามารถแสดงรากของสมการโดยวิธีนิวตันแบบช่วง, นิวตันแบบช่วงเชิงองค์ประกอบโดยการคำนวณแบบเดี่ยว และนิวตันแบบช่วงเชิงองค์ประกอบโดยการคำนวณแบบขนานและเวลาที่ใช้ในการคำนวณ

1.4.2 วิธีการศึกษา

1.4.2.1 วิเคราะห์การหารากสมการโดยวิธีนิวตันแบบเดิม ว่ามีข้อด้อยอย่างไร ต้องมีการปรับปรุงส่วนใดบ้าง

1.4.2.2 ศึกษาการแก้สมการไม่เชิงเส้นแบบอื่น เพื่อปรับปรุงข้อด้อยของวิธีนิวตัน

1.4.2.3 ออกแบบโปรแกรมโดยใช้ไลบรารี C-XSC

1.4.2.4 พัฒนาระบบโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ

1.4.2.5 ทดสอบและใช้งานระบบ เพื่อหาข้อผิดพลาด

1.4.2.6 ปรับปรุงแก้ไขระบบ

1.4.2.7 ประเมินผลการใช้งานระบบ

1.5 สถานที่ที่ใช้ในการศึกษา

1.5.1 ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.5.2 สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.5.3 ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1.6.1 ฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มีหน่วยประมวลผลกลางแบบเพนเทียมควอดคอร์ ความเร็ว 2.4 จิกะเฮิร์ต หน่วยความจำหลัก 2 จิกะไบต์ อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความจุ 80 จิกะไบต์ จำนวน 1 เครื่อง

1.7.2 ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์เอกซ์พี (Microsoft Windows XP)
- โปรแกรม Microsoft Visual C++.NET
- ไลบรารี C-XSC รวมทั้ง Toolbox ต่างๆ
- โปรแกรม Matlab 6.5