บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหาโดยการเลียนแบบธรรมชาติเป็นแนวทางใหม่ สำหรับการแก้ปัญหาที่แต่เดิมยังไม่มีวิธีการหาคำตอบ หรือการหาคำตอบไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและกำหนดการเชิงพันธุกรรมเป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหาโดยการเลียนแบบธรรมชาติ การหาคำตอบจะอาศัยกลุ่มของประชากรที่จะวิวัฒนาการไปเป็นคำตอบหรือใกล้เคียงกับคำตอบ สำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน กระบวนการวิวัฒนาการจะใช้ระยะเวลานานกว่าจะสามารถหาคำตอบได้ นอกจากนี้ยังต้องเพิ่มขนาดของประชากรให้ใหญ่ขึ้น ซึ่งทำให้เวลาในการประมวลผลเพิ่มตามความซับซ้อนของปัญหา ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนจึงถูกจำกัดโดยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีในปัจจุบัน

เนื่องจากการทำงานของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรมอาศัยกลุ่มประชากรที่จะวิวัฒนาการไปเป็นคำตอบ การทำงานกับประชากรแต่ละตัวค่อนข้างที่จะเป็นอิสระต่อกัน จากลักษณะการทำงานกับกลุ่มประชากรนี้ จึงเป็นเรื่องง่ายในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยการประมวลผลแบบขนาน เมื่อประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นก็สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเสนอการเพิ่มประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรมโดยใช้การประมวลผลแบบขนาน
2. เพื่อเสนอการวัดประสิทธิภาพ และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้การประมวลผลแบบขนานกับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. การทดลองการประมวลผลแบบขนานใช้ปัญหาที่มีการศึกษามาแล้วใน 3 งานวิจัย แบ่งเป็นปัญหาที่ใช้กำหนดการเชิงพันธุกรรม 2 ปัญหาจากงานวิจัย [1] และ [2] และขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม 1 ปัญหาจากงานวิจัย [3]
2. การทดลองของทั้ง 3 ปัญหาจะใช้การประมวลผลแบบขนานแบบหน่วยหยาบ (Coarse-grained model)
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองเป็นสถานีงานแบบกลุ่ม (clustered workstations)
4. งานวิจัยเสนอการออกแบบ และการวัดประสิทธิภาพการประมวลผลแบบขนานตามลักษณะของแต่ละปัญหา โดยไม่ได้มุ่งเน้นไปในการหาพารามิเตอร์ที่ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด

1.4 ขั้นตอนการทำงานวิจัย

1. ศึกษาหลักการและทฤษฎีของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรม
2. ศึกษาแนวความคิดและทฤษฎี รวมทั้งงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการใช้การประมวลแบบขนานกับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรม
3. ศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมแบบขนาน และทำการติดตั้งสถานีงานแบบกลุ่มที่จะใช้ในการทดลอง
4. ศึกษาลักษณะของปัญหาที่จะใช้ทดลองการประมวลผลแบบขนานจากงานวิจัย [1, 2, 3]
5. ทำการวิเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัย [1, 2, 3] และทำการออกแบบส่วนเพิ่มเติมสำหรับการประมวลผลแบบขนาน
6. ทำการเพิ่มเติมส่วนการประมวลผลแบบขนานลงไปในโปรแกรม และทดสอบความถูกต้อง
7. ทำการวัดประสิทธิภาพการประมวลผลแบบขนาน
8. สรุปผลและเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มจากการใช้การประมวลผลแบบขนาน และความง่ายในการพัฒนาโปรแกรมให้ทำงานแบบขนานจะเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการแก้ปัญหาขนาดใหญ่ที่ใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในวงกว้างเนื่องจากในปัจจุบันปัญหาในหลายสาขาสามารถใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรมในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังเป็นจุดเริ่มต้นให้ผู้สนใจนำไปศึกษาและวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และเพิ่มความเข้าใจในการทำงานโดยการศึกษาในทางทฤษฎีต่อไป

1.6 เนื้อหาของวิทยานิพนธ์

การนำเสนอแบ่งเป็น 8 บท ในบทที่ 2 เป็นการอธิบายถึงหลักการของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรม จากนั้นจะอธิบายถึงสถาปัตยกรรมการประมวลผลแบบขนาน ประเภทของการเขียนโปรแกรมแบบขนาน การใช้การประมวลผลแบบขนานกับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และสุดท้ายเป็นข้อสังเกตเกี่ยวกับการประมวลผลแบบขนาน บทที่ 3 เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้การประมวลผลแบบขนานกับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม และกำหนดการเชิงพันธุกรรม โดยการนำเสนอจะเน้นงานวิจัยที่ใช้การทำงานแบบหน่วยหยาบ บทที่ 4 กล่าวถึงการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน MPI หลักการทำงานของ MPI และฟังก์ชันที่สำคัญที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม บทที่ 5 นำเสนอผลการทดลอง และการวิเคราะห์ผลของการประมวลผลแบบขนานสำหรับปัญหาการนำร่องหุ่นยนต์โดยเพิ่มจำนวนสิ่งแวดล้อม ตามวิธีที่ใช้ในงานวิจัย [1] บทที่ 6 นำเสนอผลการทดลอง และการวิเคราะห์ผลของการประมวลผลแบบขนานสำหรับปัญหาการนำร่องหุ่นยนต์โดยเพิ่มชนิดของฟังก์ชัน ตามวิธีที่ใช้ในงานวิจัย [2] บทที่ 7 นำเสนอผลการทดลอง และการวิเคราะห์ผลของการประมวล

ผลแบบขนานสำหรับปัญหาการสังเคราะห์เครื่องสถานะจำกัด ตามวิธีที่ใช้ในงานวิจัย [3] และบทที่ 8 นำเสนอการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากงานวิจัย

บางส่วนของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ และส่วนของการศึกษาในช่วงเริ่มต้น ได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความทางวิชาการดังต่อไปนี้

- ในหัวข้อ "Comparison between Synchronous and Asynchronous Implementation of Parallel Genetic Programming" โดย Shisanu Tongchim และ Prabhas Chongstitvatana ในงานประชุมวิชาการ "The 5th International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB)" ณ. เมือง Oita ประเทศญี่ปุ่น ในวันที่ 26-28 มกราคม พ.ศ. 2543
- ในหัวข้อ "Speedup Improvement on Automatic Robot Programming by Parallel Genetic Programming" โดย Shisanu Tongchim และ Prabhas Chongstitvatana ในงานประชุมวิชาการ "IEEE International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS)" ณ. จังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย ในวันที่ 8-10 ธันวาคม พ.ศ. 2542
- ในหัวข้อ "Asynchronous Migration in Parallel Genetic Programming" โดย Shisanu Tongchim และ Prabhas Chongstitvatana ในงานประชุมวิชาการ "The 5th Asian Computing Science Conference (ASIAN)" สำนักพิมพ์ Springer-Verlag (LNCS 1742) ณ. จังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย ในวันที่ 10-12 ธันวาคม พ.ศ. 2542
- ในหัวข้อ "Parallelization of Genetic Programming for Solving Mobile Robot Navigation Problems on NOWs" โดย Shisanu Tongchim และ Prabhas Chongstitvatana ในงานประชุมวิชาการ "National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC)" ณ. จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย ในวันที่ 16-17 ธันวาคม พ.ศ. 2542
- ในหัวข้อ "Coarse-Grained Parallel Genetic Algorithm for Solving the Timetable Problem" โดย Shisanu Tongchim ในงานประชุมวิชาการ "The 3rd Annual National Symposium on Computational Science and Engineering (ANSCSE)" ณ. จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย ในวันที่ 24-26 มีนาคม พ.ศ. 2542