บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

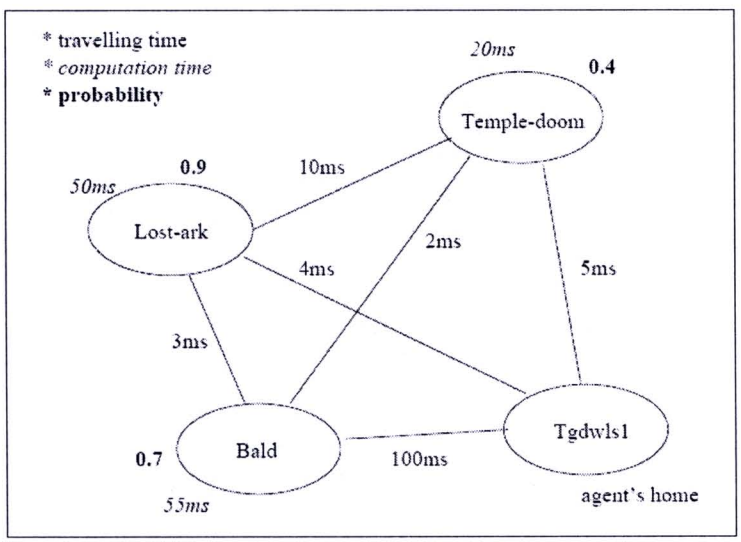
ปัจจุบันการติดต่อสื่อสารบนระบบเครือข่ายมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือแม้แต่การสื่อสารภายในองค์กรก็ตาม ในการใช้ทรัพยากรต่างๆ ร่วมกันของหน่วยงานหรือองค์กรนั้น คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะต้องเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ แต่ที่พบโดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client / Server) โดยที่เครื่องแม่ข่าย (Server) จะทำการแจกจ่ายหน้าที่การทำงาน การประมวลผล และข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้วยกันเอง หรือคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) ซึ่งโครงสร้างการทำงานที่กล่าวมานี้เป็นลักษณะการประมวลผลแบบรวมศูนย์ (Centralized Processing)

ในการประมวลผลแบบรวมศูนย์ เป็น การประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ทำหน้าที่ทั้งเพื่อการประมวลผลหลัก การเก็บและเรียกใช้ข้อมูล การควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ถูกดำเนินการด้วยโฮสต์หลักเพียงเครื่องเดียวซึ่งต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และถ้าโฮสต์นั้นต้องรับภาระการทำงานมากขึ้น เช่น มีจำนวนผู้ใช้งานมากขึ้น หรือมีโปรแกรมทำงานพร้อมกันอยู่หลายโปรแกรมทำให้เกิดความล่าช้าในการให้บริการ หรือเกิดปัญหาความคับคั่งของข้อมูลบนเครือข่ายได้ ดังนั้นการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Computing) จึงเป็นรูปแบบที่ถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งการประมวลผลแบบกระจายนี้ จะทำการแบ่งหน้าที่ในการประมวลผลให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่าย จึงสามารถช่วยลดปัญหาของการประมวลผลแบบรวมศูนย์ได้

เทคโนโลยีโมบายล์เอเจนต์ (Mobile Agent) เป็นอีกรูปแบบการสื่อสารที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีรูปแบบการประมวลผลแบบกระจาย โมบายล์เอเจนต์คือ โปรแกรมที่สามารถย้ายการทำงาน (Migration) จากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่ง และยังคงทำงานต่อจากเดิมได้ (Ali et al., 2007) ซึ่งการย้ายการทำงานไปยังโหนดที่มีข้อมูลที่ต้องการ จะช่วยลดแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ของเครือข่ายลงได้ เพราะข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งเฉพาะโค้ดและสถานะของโมบายล์เอเจนต์เท่านั้น นอกจากนั้นโมบายล์เอเจนต์ยังสามารถทำงานได้โดยที่ไคลเอนต์ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออยู่กับโหนดที่โมบายล์เอเจนต์ย้ายไปทำงาน และยังสามารถกลับมายังไคลเอนต์เดิมได้เมื่อไคลเอนต์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอีกครั้ง เนื่องจากการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ จำเป็นต้องมีการติดต่อกับเครื่องอื่นๆ ที่อยู่ในเครือข่าย ดังนั้นในการออกแบบการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ การกำหนดเส้นทางให้กับโมบายล์เอเจนต์ในการประมวลผลไปยังโหนดต่างๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากโมบายล์เอเจนต์จะได้ข้อมูลก่อนถูกส่งออกไปประมวลผล ซึ่งในการกำหนดเส้นทางเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนการย้ายการทำงาน โดยการกำหนดเส้นทางจะเป็นการกำหนดแบบคงที่ กล่าวคือโมบายล์เอเจนต์จะย้ายแหล่ง

ทำงานตามที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า หากขณะที่โมบายล์เอเจนต์ย้ายแหล่งทำงานเกิดปัญหาเกี่ยวกับเครือข่ายที่ไม่อาจคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น ปัญหาเครือข่ายถูกตัดขาด ปัญหาความคับคั่งของการจราจรบนเครือข่าย เป็นต้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ได้ ดังนั้น โมบายล์เอเจนต์จึงจำเป็นต้องมีวิธีการตัดสินใจในการย้ายแหล่งทำงานบนสภาวะแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งที่กล่าวมาทั้งหมดจึงเป็นที่มาของการวิจัยในครั้งนี้

ปัญหาที่นำเสนอในการวิจัยครั้งนี้เป็นปัญหาการหาเส้นทางของโมบายล์เอเจนต์ในการวางแผนย้ายแหล่งทำงาน และเป็นปัญหาที่ประยุกต์มาจากแนวคิดของปัญหาการเดินทางของเซลส์แมน (Traveling Salesman Problem : TSP) โดยมีข้อกำหนดว่า เซลส์แมนไม่สามารถเดินย้อนกลับเส้นทางเดิมได้ ซึ่งแตกต่างจากกรณีการกำหนดเส้นทางให้กับโมบายล์เอเจนต์ โมบายล์เอเจนต์สามารถเดินทางย้อนกลับผ่านเส้นทางเดิมได้ โดยการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ โมบายล์เอเจนต์จะถูกส่งออกมาจากโหนดเริ่มต้นเพื่อทำงาน หากทำงานไม่สำเร็จจะต้องทำการย้ายแหล่งทำงานไปยังโหนดอื่นจนกว่าจะทำงานสำเร็จ หรือจนกว่าจะย้ายไปครบทุกโหนดจึงจะกลับไปโหนดเริ่มต้น โดยที่แต่ละโหนดจะถูกเข้าถึงเพียงครั้งเดียว โดยจุดมุ่งหมายของปัญหาการหาเส้นทางของโมบายล์เอเจนต์ คือ การหาเส้นทางการเคลื่อนที่ที่ทำให้โมบายล์เอเจนต์ทำงานได้สำเร็จตามที่กำหนด (Moizumi, 1998) ปัญหาดังกล่าวเรียกว่า (Traveling Agent Problem : TAP)



รูปที่ 1-1 ตัวอย่างของปัญหาการวางแผนของโมบายล์เอเจนต์ (Moizumi, 1998)

จากรูปที่ 1-1 แสดงตัวอย่างของการวางแผนของโมบายล์เอเจนต์ในการย้ายการทำงานซึ่งต้องอาศัยข้อมูลหรือปัจจัยต่างๆ จากรูป ประกอบด้วยโหนดการทำงานจำนวน 4 โหนด สมมติว่าโมบายล์เอเจนต์ ถูกส่งออกไปทำงานจากโหนด Tgdwls1 โมบายล์เอเจนต์จะต้องมีการวางแผนในการย้ายการทำงาน โดยอาศัยข้อมูลในการเดินทาง (Traveling times) เวลาในการทำงานในแต่ละโหนด

(Computation time) ความน่าจะเป็นของงานที่สำเร็จ (Probability) ซึ่งเวลาที่ใช้ในการย้ายการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ทั้งหมดในการเดินทาง (Tour) เช่น เวลาที่ย้ายการทำงานจาก Tgdwls1, Temple-doom, Lost-ask, Bald ตามลำดับจะเรียกว่าเวลาที่คาดหวังรวม (Total expected time) (Moizumi, 1998) แต่ในการทำงานบนเครือข่ายจริงของโมบายล์เอเจนต์นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการย้ายการทำงานได้ ซึ่งโดยปกติโมบายล์เอเจนต์จะได้รับข้อมูล (Information) ก่อนออกไปทำงาน แต่หากเมื่อออกไปทำงานแล้วเกิดปัญหาเครือข่ายไม่สามารถให้บริการได้ หรือพบปัญหาที่ต้องเปลี่ยนเส้นทางกระทันหันอาจส่งผลกระทบต่อการทำงาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดีให้กับโมบายล์เอเจนต์

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนั้น ผู้วิจัยได้แสดงให้เห็นถึงปัญหาของการหาเส้นทางของโมบายล์-เอเจนต์ โดยข้อมูลที่นำมาพิจารณานั้นเป็นข้อมูลเกี่ยวกับเครือข่าย เช่น เวลาที่ทำการย้ายการทำงานจากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่ง เวลาหน่วงที่เกิดขึ้น ณ โหนดใด ๆ ความน่าจะเป็นของงานที่จะทำสำเร็จ รวมไปถึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจของโมบายล์เอเจนต์ และในการวัดประสิทธิภาพของเส้นทางที่เหมาะสมนั้น ใช้การวัดจากผลรวมของเวลาทั้งหมดในการเคลื่อนที่รวมถึงเวลาหน่วงที่เกิดขึ้นมีค่าต่ำสุด ซึ่งจะนำไปใช้ในการวางแผนการหาเส้นทางของโมบายล์เอเจนต์ที่เหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาตัววัดสำหรับการตัดสินใจในการย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์
2. เพื่อปรับปรุงขั้นตอนวิธีในการหาเส้นทางของโมบายล์เอเจนต์ในการแก้ปัญหาการวางแผนย้ายแหล่งทำงาน
3. เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำแนวความคิดที่นำเสนอ ไปศึกษาเพื่อทำการพัฒนาหรือประยุกต์ใช้ในงานวิจัยของตนเองต่อไป

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาและพัฒนาวิธีการหาเส้นทางรวมถึงตัววัดในการตัดสินใจเพื่อใช้ในการวางแผนการย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์ โดยมีขอบเขตดังต่อไปนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ เช่น เวลาในการประมวลผล เวลาหน่วง รวมถึงปัจจัยอื่นๆ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงขั้นตอนวิธีในการหาเส้นทางการย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์ให้ดีขึ้น
2. ทำการสร้างโมบายล์เอเจนต์ในการหาเส้นทางการย้ายแหล่งทำงานที่เป็นไปได้จากขั้นตอนวิธีเชิงพลวัติ
3. ทดสอบการทำงานของโมบายล์เอเจนต์บนสภาพแวดล้อมที่จำลองขึ้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ขั้นตอนวิธีการหาเส้นทางที่เป็นไปได้ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์ โดยอาศัยเทคนิคในการจัดกลุ่มข้อมูล และการรู้จำ โดยนำข้อมูลและปัจจัยเครือข่ายอื่นมาร่วมในการตัดสินใจหาเส้นทางที่เป็นไปได้
2. สามารถนำแนวคิดไปพัฒนาระบบงานบนเครือข่าย และวางแผนการทำงานเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนและเวลาให้น้อยลง และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
3. ขั้นตอนวิธีที่นำเสนอจะสามารถใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

1.5 ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ดำเนินการวิจัยแบบ 2 ปีต่อเนื่อง (ปีงบประมาณ 2554-2555)

แผนการดำเนินงานปีที่ 1 (ปีงบประมาณ 2554-2555)

แผนการดำเนินงานวิจัย	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุวิจัย	⇨											
การศึกษาการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ รวมถึงการเก็บรวมรวมข้อมูลที่ใช้	→	→	→	→	→	→						
การจัดทำรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1							⇨					
วิเคราะห์ ข้อมูล ศึกษาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์							→	→	→	→	→	→
การจัดทำรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2												⇨

แผนการดำเนินงานปีที่ 2 (ปีงบประมาณ 2555-2556)

แผนการดำเนินงานวิจัย	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการวางแผนย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์	→	→	→	→	→	→	→					
การจัดทำรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3							⇨					
พัฒนา ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข							→	→	→	→	→	→
จัดส่งรายงาน												⇨