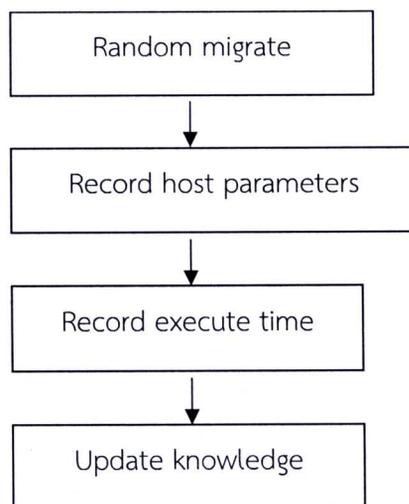


บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาการทำงานบนระบบเครือข่ายเป็นการยากที่จะทำการพัฒนาบนระบบเครือข่ายสภาพแวดล้อมจริง อันเนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของความเสี่ยงในการใช้ทรัพยากร และเวลาในการทำงาน ดังนั้นการจำลองสภาพแวดล้อมในการทำงานของเครือข่ายจึงถูกนำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ซึ่งในปัจจุบันโปรแกรมที่สามารถนำมาใช้มีหลายโปรแกรม เช่น OMNeT++, IBM Aglets, NS2 และขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยมีดังต่อไปนี้

3.1 กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection process)

เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์การทำงานของโมบายล์เอเจนต์ โดยจะทำการสุ่มโหนดให้โมบายล์เอเจนต์ออกไปทำงาน และเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำงานเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ และใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์ ตัวอย่างข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวม เช่น ข้อมูลทางด้านฮาร์ดแวร์ เวลาในการทำงาน เวลาหน่วง ดังแสดงในรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

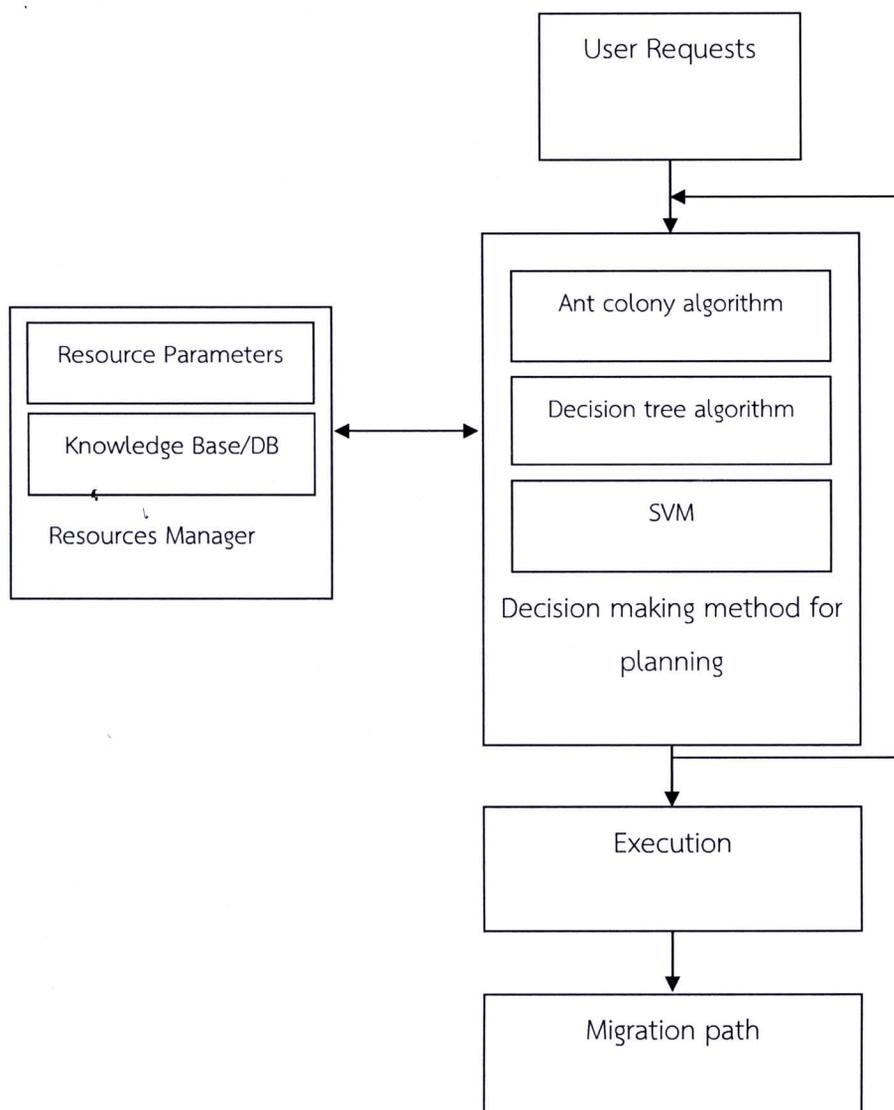
ในการเก็บข้อมูลนี้ได้ทำการออกแบบเอเจนต์ตามลักษณะการทำงานเป็น 3 เอเจนต์ ดังนี้

1. **AgentService** : ที่เซิร์ฟเวอร์โหนด (server node), AgentService จะทำการอ่านค่าข้อมูลเกี่ยวกับโหนดที่เอเจนต์ต้องใช้ในการทำงาน เช่น ที่อยู่ของโหนด เส้นทาง จำนวนรอบในการทำงาน จากนั้นจะมอบข้อมูลเหล่านี้ให้กับ AgentForward ซึ่งจะถูกรวบรวมขึ้นมาในขั้นตอนนี้ เพื่อใช้ในการทำงานต่อไป
2. **AgentForward** : หลังจาก AgentForward ได้รับข้อมูลจาก AgentService แล้วจะถูกส่งออกไปทำงานตามโหนด (remote nodes) ต่างๆ เมื่อ AgentForward เดินทางมาถึงโหนดจะทำการสร้าง AgentGetInfo ขึ้นมาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโฮสต์ของโหนดนั้นๆ ให้กับ AgentForward จากนั้น AgentForward จะย้ายตัวเองไปยังโหนดต่อไปและทำตามขั้นตอนเดิมจนกว่าจะเดินทางครบทุกโหนดในเส้นทางที่กำหนด และจะกลับไปเซิร์ฟเวอร์โหนดและปรับปรุงข้อมูลใน knowledge library
3. **AgentGetInfo**: ทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลบนโหนดที่ AgentForward ทำงาน

3.2 กระบวนการตัดสินใจ (Decision making process)

เป็นกระบวนการเลือกวิธีในการวางแผนการย้ายแหล่งทำงานของโบายล์เอเจนต์ ซึ่งรูปที่ 3-2 แสดงการทำงานของโบายล์เอเจนต์ในการวางแผนย้ายแหล่งทำงาน โดยอธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ เริ่มต้นผู้ใช้จะกำหนดความต้องการในการใช้งานให้กับโบายล์เอเจนต์ จากนั้นโบายล์เอเจนต์จะทำการกำหนดแผนการย้ายแหล่งทำงานเพื่อให้ได้ผลตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยอาศัยข้อมูลจาก Resources manager มาทำการตัดสินใจร่วมกับตัววัดสำหรับการตัดสินใจที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ รวมถึงวิธีการที่ใช้ในการวางแผนที่ปรับปรุงขึ้น โดยในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการวางแผนบนพื้นฐานของขั้นตอนวิธีอาณานิคมมด (Ant Colony Algorithm) ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) และซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine : SVM)





รูปที่ 3-2 การทำงานของโมบายล์เอเจนต์ในการวางแผนย้ายแหล่งทำงาน

3.2.1 ขั้นตอนวิธีอาณานิคมมด (Ant Colony Algorithm)

ขั้นตอนวิธีอาณานิคมมด (Ant Colony Algorithm) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการหาเส้นทางของโมบายล์เอเจนต์ในงานวิจัยนี้ โดยมีรากฐานมาจากการศึกษาพฤติกรรมการออกหาอาหารของมด โดยมีกฎในการทำงาน 3 กฎดังนี้

1) กฎในการเปลี่ยนสถานะ

เลือกโหนดในการประมวลผลโดยมดหรือโมบายล์เอเจนต์จะทำการเลือกโหนดที่จะย้ายการทำงาน โดยเป้าหมายคือต้องใช้เวลาในการทำงานต่ำ โดยจะเลือกจากกฎในการเปลี่ยนสถานะ ซึ่งได้ทำ

การปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานของโมบายล์เอเจนต์ โดยใช้หลักการความน่าจะเป็น (Probability)

2) กฎในการปรับปรุงฟีโรโมนในท้องถิ่น

เนื่องจากมดเมื่อทำการเดินทางจากรังไปยังแหล่งอาหารจะมีการทิ้งร่องรอยโดยการปล่อยสารเคมีหรือที่เรียกว่าฟีโรโมนตามเส้นทางที่ผ่าน มดตัวที่ตามมาจะเดินตามทางที่มีฟีโรโมนสูงนั้น หมายถึงจะเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุด ดังนั้นเมื่อผ่านเส้นทางใดก็จะทำการปรับปรุงฟีโรโมนบนเส้นทางนั้น

3) กฎในการปรับปรุงฟีโรโมนในวงกว้าง

เมื่อมดแต่ละตัวเดินทางครบรอบแล้ว จะต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเวลาที่ได้ของมดแต่ละตัวในเส้นทางที่ไป ดังนั้นจะพบว่ามดทั้งเส้นทางที่ดีและเส้นทางที่ไม่ดีจึงจำเป็นต้องทำให้เส้นทางเหล่านั้นมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดขึ้น

3.2.2 การทำมิวเตชัน (Mutation Operation)

ในการทำงานของขั้นตอนวิธีที่ประยุกต์มาจากพฤติกรรมการหาอาหารของมดนั้น เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งเส้นทางที่ถูกเลือกจะถูกลดลงเนื่องจากมดจะเดินตามเส้นทางที่มีฟีโรโมนหนาแน่น ทำให้โอกาสในการค้นหาคำตอบอื่นลดน้อยลง ดังนั้นการทำมิวเตชันจึงเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้มีการค้นหาคำตอบอื่นซึ่งอาจดีกว่าคำตอบที่พบในปัจจุบัน

3.3 กระบวนการย้ายแหล่งทำงาน (Migration process)

เมื่อโมบายล์เอเจนต์ได้วิธีการในการวางแผนการย้ายแหล่งทำงานแล้ว จะทำการประมวลผลและทำงานตามแผนต่อไป และหากพบว่าเหตุการณ์หรือสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โมบายล์เอเจนต์สามารถปรับวิธีการย้ายแหล่งทำงานเป็นแบบอื่นที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ณ ขณะนั้นได้