บทที่ 1

บทนำ

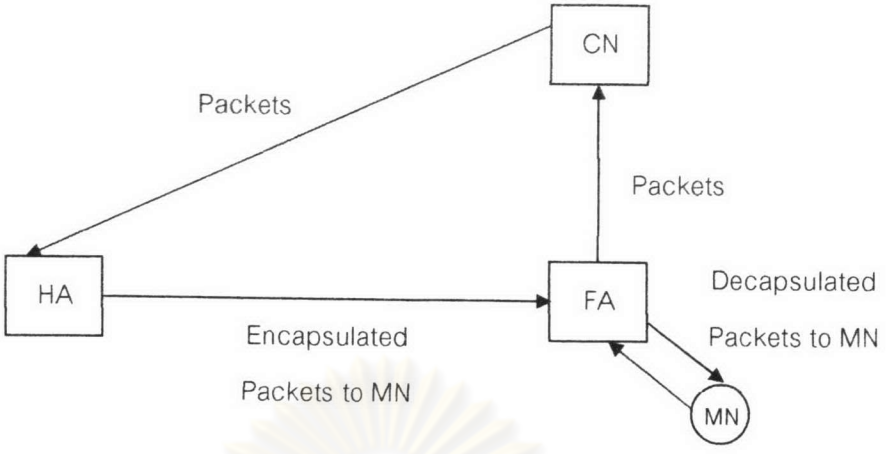
การสื่อสารไร้สายในปัจจุบันได้เจริญก้าวหน้าทั้งด้านเทคโนโลยี และความต้องการของผู้บริโภค เช่นเดียวกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดในการรวมโครงข่ายอินเทอร์เน็ตให้สามารถรองรับการเคลื่อนที่ขณะใช้งานได้ด้วย และได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐาน Mobile IP [1] ในปี 1996

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายในอนาคตมีเป้าหมายของการบริการที่สนับสนุนให้ลูกค้าสามารถเคลื่อนที่อิสระขณะสื่อสาร ทุกที่ ทุกเวลา ในลักษณะที่ดีเลิศเท่าที่เทคโนโลยีจะพัฒนาไปถึง นอกจากนี้ยังคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรของระบบอย่างคุ้มค่า แนวทางหนึ่งในการพัฒนาคือ การจัดเส้นทางการเดินทางของการรับส่งข้อมูล เพื่อให้สามารถส่งและรับข้อมูลได้โดยมีการประวิงเวลาที่น้อยลง และต้นทุนการสื่อสาร (Communication Cost) ให้น้อยลง หรือกล่าวได้ว่าปรับปรุงสมรรถนะของระบบให้ดีขึ้นโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วให้คุ้มค่าที่สุด จึงเกิดการวิจัยและพัฒนาอย่างแพร่หลายทางด้านเทคนิคการจัดเส้นทางการเดินทาง ซึ่งเป็นหัวข้อของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันโครงข่ายสื่อสารไร้สายได้มีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วมาก และมีการใช้งานที่ติดต่อกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น ซึ่งระบบ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับระบบสื่อสารเคลื่อนที่ โดยที่สถานีฐานแต่ละสถานีจะมีการกำหนดที่อยู่ไอพี (IP address) ของตัวเองไว้และมีการจัดเส้นทางไปยังสถานีฐานอื่นโดยมีสมมติฐานที่ว่าปลายทางแต่ละแห่งไม่มีการเคลื่อนที่ ในปัจจุบันมีการใช้ไอพีโพรโทคอลเพิ่มมากขึ้นกับระบบสื่อสารเคลื่อนที่ เพื่อส่งข้อมูลไปยังสถานีฐานปลายทางโดยไม่ขึ้นกับสถานที่ตั้ง โดยจะมีปัญหาหลักๆ ที่เกิดจากการจัดสภาพการเคลื่อนที่ 2 อย่าง [2] คือ

1. แพ็กเกตจะถูกส่งผ่านเส้นทางโดยแบบแผนที่เรียกว่าการจัดเส้นทางแบบสามเหลี่ยม (triangle routing) [1] โดยที่แพ็กเกตที่ MN (Mobile Node) ได้รับจาก CN (Corespondent Node) จะส่งผ่าน HA (Home Agent) แม้ว่า MN อาจจะเคลื่อนที่ไปยัง FA (Foreign Agent) ที่อยู่ใกล้กับ CN แล้วก็ตาม จึงส่งผลทำให้เกิดการประวิงเวลา (delays) ในการส่งแพ็กเกตเพราะมีการใช้สถานีฐานในการส่งต่อมากเกินความจำเป็นและยังทำให้ต้นทุนในการส่งข้อมูลเพิ่มมากขึ้นด้วย



รูปที่ 1.1 การจัดเส้นทางแบบสามเหลี่ยม

2. MN ต้องมีการ update ตำแหน่งที่ตั้งกับ HA ของตัวเองเสมอทุกครั้งที่มีการเคลื่อนที่เปลี่ยน FA แม้ว่าจะออกห่างจาก HA มากแล้วก็ตามทำให้ใช้ต้นทุนในกระบวนการลงทะเบียนแจ้งที่อยู่ใหม่ (Binding Cost) มากและยังทำให้เกิดการประวิงเวลาในการส่งแพ็กเกตเพิ่มมากขึ้น เพราะก่อนที่จะเริ่มส่งแพ็กเกตได้ต้องทำ update ที่อยู่ใหม่ของ MN ให้เสร็จสิ้นก่อน

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เสนอวิธีการการจัดสภาพการเคลื่อนที่ ในโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ (Mobile IP) เพื่อลดต้นทุนในการสื่อสาร (Communication Cost) เมื่อมีการเคลื่อนที่ข้ามสถานีฐานมากขึ้นทั้งจากกระบวนการลงทะเบียนและกระบวนการการส่งข้อมูล และลดการประวิงเวลาเนื่องจากการจัดเส้นทางใหม่ให้น้อยลงจากการพยายามรักษาเส้นทางเดิมในการส่งข้อมูลไว้เพื่อลดจำนวนสถานีฐานที่ใช้ใหม่ให้น้อยลง

1.3 แนวทางของวิทยานิพนธ์นี้

ในงานวิจัยที่ได้มีผู้เสนอไว้แล้วเกี่ยวกับการปรับปรุงการจัดสภาพการเคลื่อนที่ใน Mobile IP จะมุ่งแก้ปัญหาเพียงด้านเดียวคือ แก้ปัญหาการใช้สถานีฐานมากเกินความจำเป็นทำให้เกิดการประวิงเวลาเนื่องจากกระบวนการการส่งข้อมูลหรือเรียกได้ว่าทำให้เกิดปัญหาต้นทุนในการสื่อสารมากเกินจำเป็น หรือ แก้ปัญหาในการประวิงเวลาเนื่องจากการลงทะเบียนในขณะที่ระยะทาง

ระหว่าง MN และ HA อยู่ห่างกันมากแล้ว โดยพยายามแก้ปัญหาจากการจัดเส้นทางการเดินทางใหม่ เพราะฉะนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้รวมการแก้ปัญหาของทั้ง 2 ด้านคือนำวิธีการแก้ปัญหาทั้งในส่วนการใช้สถานีฐานมากเกินจำเป็นทำให้เกิดปัญหาต้นทุนการสื่อสารที่สูงเกินจำเป็น และ การแก้ปัญหาในส่วนของการประวิงเวลาเนื่องจากการจัดเส้นทางใหม่เข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้นผลที่ได้จากการทดสอบตามวิธีที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะนำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยการปรับปรุงการจัดสภาพการเคลื่อนที่ที่มีผู้ได้นำเสนอไว้ก่อนหน้านี้และวิธีมาตรฐาน

1.4 เป้าหมายและขอบเขตงานวิจัย

1. เสนอวิธีการจัดสภาพการเคลื่อนที่ใน Mobile IP โดยใช้การผสมวิธีการจัดสภาพการเคลื่อนที่โดยแบบแผนโซ่สมอสำหรับการจัดการสภาพเคลื่อนที่ และการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดบนพื้นฐานตัวแทนบ้านเสมือน
2. ปรับปรุงสมรรถนะของการจัดสภาพการเคลื่อนที่ของ Mobile IP ด้วยการรวมข้อดีของวิธีการทั้ง 2 วิธีเข้าด้วยกันเพื่อลดต้นทุนในการสื่อสารและการประวิงเวลาเนื่องจากการจัดเส้นทางใหม่
3. ผลจำลองการทำงานของวิธีปรับปรุงการจัดสภาพการเคลื่อนที่ ที่เสนอในวิทยานิพนธ์จะนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการจัดสภาพการเคลื่อนที่ที่ได้มีผู้เสนอไว้ก่อนหน้านี้ ตลอดจนถึงวิธีการตามมาตรฐานการจัดเส้นทางแบบ Mobile IP
4. พื้นที่ครอบคลุมของสถานีฐานที่ใช้ในการจำลองเป็นสถานีฐานแบบขอบเขตให้บริการรูปจัตุรัส (Square Cell) ขอบเขตให้บริการไม่ซ้อนทับกับสถานีฐานอื่น และจัดเรียงกันแบบไร้รอยต่อ
5. สถานีเคลื่อนที่แบบสุ่มอย่างอิสระโดยเคลื่อนที่เปลี่ยนสถานีตัวแทนไปยังสถานีที่อยู่ข้างเคียงเท่านั้น
6. สถานีฐานมีขอบเขตให้บริการในรัศมีเท่ากันทุกสถานี

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และโพรโทคอลในการจัดสภาพการเคลื่อนที่ของ Mobile IP
2. ศึกษาอัลกอริทึมการจัดสภาพการเคลื่อนที่ Mobile IP
3. ศึกษาการจำลองการทำงานของโครงข่ายและระบบที่ใช้ในการทดสอบ [3]
4. ออกแบบอัลกอริทึมที่จะใช้ในการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. จำลองการทำงานของอัลกอริทึมที่ออกแบบด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาซี
6. ทดสอบการทำงานของวิธีการปรับปรุงสมรรถนะการจัดสภาพการเคลื่อนที่ ที่มีผู้นำเสนอไว้แล้วกับวิธีที่เสนอในวิทยานิพนธ์
7. เปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างวิธีที่มีผู้เสนอไว้ กับวิธีที่เสนอในวิทยานิพนธ์
8. สรุปและวิเคราะห์ผล
9. จัดพิมพ์วิทยานิพนธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย