บทที่ 3

การปรับปรุงสมรรถนะการจัดการสภาพเคลื่อนที่ ที่ได้มีผู้เสนอไว้ และวิธีที่เสนอในวิทยานิพนธ์

ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นกับการทำงานของระบบการจัดการสภาพเคลื่อนที่ของ Mobile IP ได้แก่

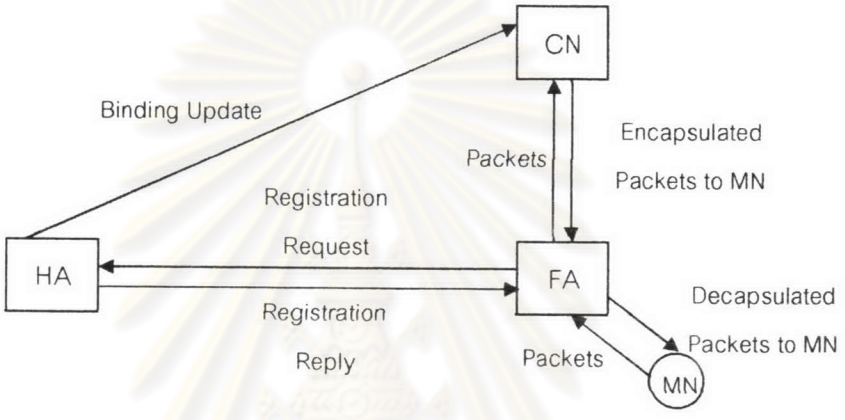
1. การที่ ผู้ใช้แต่ละคนต้องการหมายเลขไอพีบ้าน และที่อยู่ต่างบ้านแต่ IPv4 มีจำนวนบิตแสดงหมายเลขไอพีอยู่น้อย อาจไม่เพียงพอแก่การจัดสรรหมายเลขไอพี หากมีผู้ใช้จำนวนมากขึ้น
2. การจัดเส้นทางแบบสามเหลี่ยม (triangle routing) เป็นการเพิ่มโหลดให้ระบบ และทำให้เปลืองโอเวอร์เฮดในแพ็กเกต
3. การจัดเส้นทางแบบสามเหลี่ยม เพิ่มระยะเวลาส่งโดยไม่จำเป็น ทำให้ไม่เหมาะกับปริมาณการใช้วงจรสื่อสารแบบโต้ตอบ
4. สัญญาณซิกแนลลิงใน Mobile IP เพิ่มภาระให้กับระบบมาก เนื่องจากต้องส่งการลงทะเบียนที่อยู่ต่างบ้าน(binding update) ให้กับ HA ถ้าสถานีเคลื่อนที่ข้ามสถานีฐานหลายครั้ง ก็ต้องลงทะเบียนที่อยู่ต่างบ้านเป็นจำนวนครั้งมากขึ้น
5. เมื่อมีการเคลื่อนที่ข้ามสถานีฐานมากครั้ง ก็จำเป็นต้องจัดเส้นทางในการเดินทางใหม่บ่อยครั้ง ทำให้เกิดปัญหาขาดความต่อเนื่องในการส่งข้อมูล

3.1 การปรับปรุงสมรรถนะการจัดการสภาพเคลื่อนที่ของ Mobile IP ที่ได้มีผู้เสนอไว้

3.1.1 การจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดของโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ (Mobile IP Route Optimization) [5], [6]

การจัดการสภาพเคลื่อนที่แบบใช้เส้นทางที่เหมาะที่สุดนี้เป็นการแก้ปัญหาของการจัดการเดินทางแบบสามเหลี่ยม คือในกรณีของการจัดเส้นทางแบบสามเหลี่ยมที่ MN ได้เคลื่อนที่ออกห่าง HA มามากแล้ว แพ็กเกตข้อมูลที่ส่งจาก CN ไปยัง MN ก็ยังคงต้องส่งผ่าน HA ก่อนแล้ว HA จึงค่อยส่งแพ็กเกตต่อไปให้ MN ทำให้เกิดการประวิงเวลาในการส่งข้อความมากขึ้น และใช้สถานีในการส่งต่อมาก แต่การจัดเส้นทางแบบเหมาะสมที่สุดนี้ เมื่อ MN เคลื่อนที่ไปยังพื้นที่ครอบคลุม FA ตัวใหม่ MN จะได้รับแพ็กเกตประกาศตัวแทน (Agent Advertisement Packet) และเมื่อ MN ได้

รับแพ็กเกตนี้ก็จะส่งแพ็กเกตร้องขอการลงทะเบียน (Registration Request Packet) ไปยัง HA เมื่อ HA ได้รับแพ็กเกตร้องขอการลงทะเบียนแล้ว HA จะทำหน้าที่ 2 อย่างพร้อมกันคือ ส่ง binding update ไปยัง CN และส่งแพ็กเกตตอบรับการลงทะเบียน (Registration Reply Packet) กลับไปให้ MN โดยผ่านทางเส้นทางเดิม เมื่อ CN ได้รับ binding update และ MN ได้รับแพ็กเกตตอบรับการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว CN สามารถส่งข้อมูลไปยัง FA ตัวที่ MN อาศัยอยู่ปัจจุบันได้โดยตรง (ไม่จำเป็นต้องผ่าน HA)



รูปที่ 3.1 การจัดเส้นทางแบบเหมาะที่สุด

3.1.2 **ตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุด** (Virtual Home Agent Based on Route Optimization) [7]

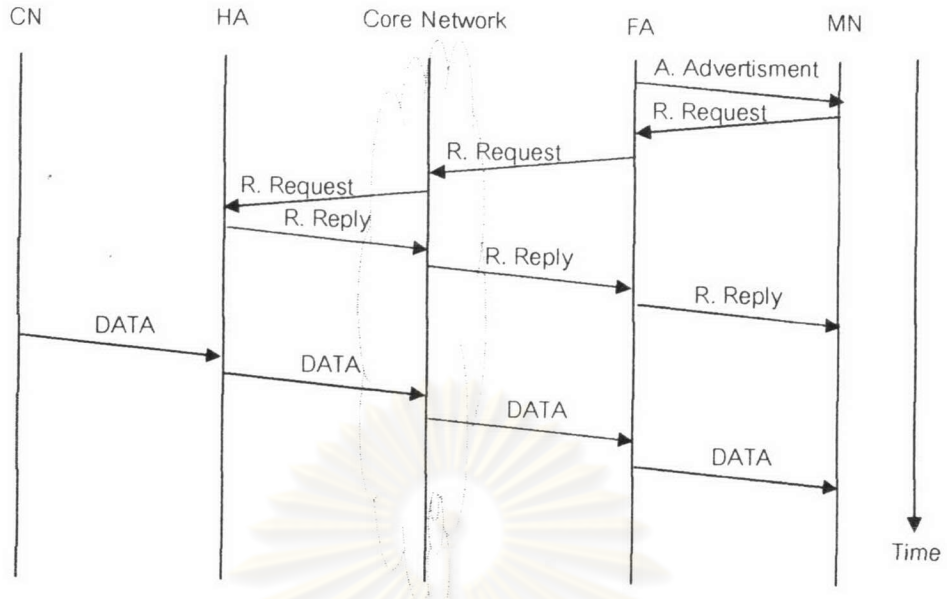
จุดมุ่งหมายของวิธีการใช้ตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดนี้มีแนวคิดคล้ายกับวิธี Hierarchical Mobile IP และ Host Based Routing [8], [9] คือต้องการลดการประวิงเวลาและต้นทุนการส่งสัญญาณโดยมีการจัด FA ให้เป็นโครงข่ายรูปต้นไม้โดยเชื่อมต่อกับ FA ชั้นที่สูงขึ้นไปเรียกว่า GFA (Gateway Foreign Agent) สำหรับการลงทะเบียนเมื่อ MN ได้มีการย้ายที่อยู่ไปยัง FA ตัวใหม่โดยยังอยู่ในโครงข่ายท้องถิ่นเดิมไม่จำเป็นที่จะต้องรอการส่งข่าวสารตอบรับการลงทะเบียนจาก HA โดยตรง แต่จะมีการตอบรับการลงทะเบียนจาก GFA ระหว่างทางก่อน HA

วิธีการนี้มีพื้นฐานจากวิธีการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุด (route optimization) โดยวิธีของการจัดการสภาพเคลื่อนที่แบบนี้มีสมมติฐานที่ว่า MN จะไม่ได้เคลื่อนที่ออกจากโครงข่ายของ GFA ที่เข้าไปอยู่ ก่อนที่จะเสร็จสิ้นกระบวนการการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดแล้ว

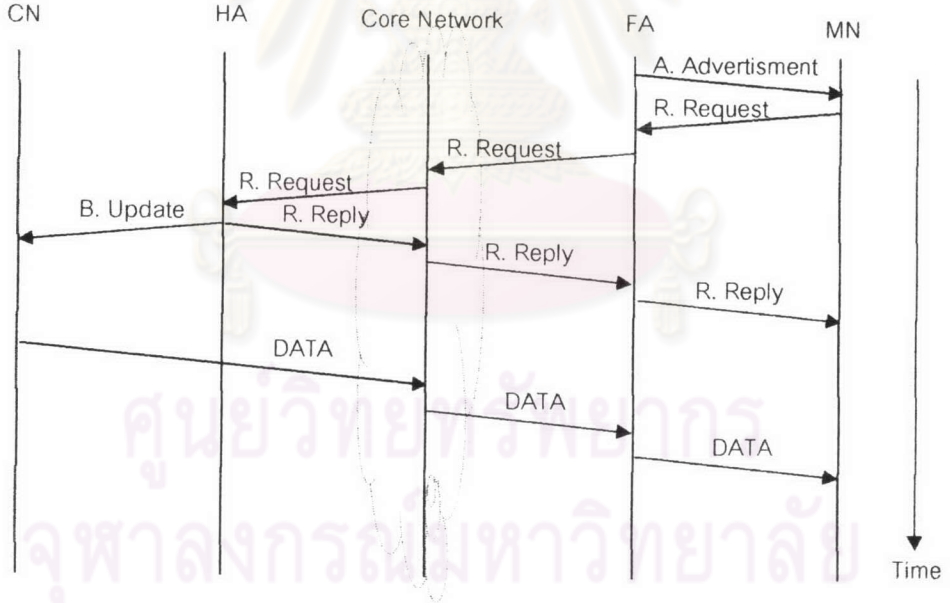
กระบวนการการทำงานของการจัดการสภาพเคลื่อนที่แบบการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดบนพื้นฐานตัวแทนบ้านเสมือนนี้ เริ่มจากเมื่อ MN ได้ เมื่อ MN เคลื่อนที่ไปยังพื้นที่โครงข่ายครอบคลุมของ GFA ตัวใหม่ MN จะได้รับแพ็กเกตประกาศตัวแทน (Agent Advertisement Packet) และเมื่อ MN ได้รับแพ็กเกตนี้ก็จะส่งแพ็กเกตร้องขอการลงทะเบียน (Registration Request Packet) ไปยัง HA โดยผ่านทาง GFA ที่เคยผ่านมาโดยเมื่อแพ็กเกตส่งมาถึง GFA ตัวที่ได้ทำการจัดเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดแล้ว GFA ตัวนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวแทนบ้านเสมือน (Virtual Home Agent) และเมื่อ VHA ได้รับแพ็กเกตร้องขอการลงทะเบียนแล้ว VHA จะทำหน้าที่ 3 อย่างคือ

1) ตอบรับข่าวสารร้องขอการลงทะเบียนกลับไปยัง FA ที่ MN อาศัยอยู่ถ้า FA ใหม่ยังอยู่ในโครงข่ายของ VHA
2) ทำการส่งต่อข้อความการลงทะเบียนไปยัง HA ตัวจริงของ MN เมื่อ MN มีการเคลื่อนที่ย้ายสถานีฐานออกไปต่างโครงข่ายของ VHA
3) ส่ง binding update ไปยัง CN เพื่อให้ CN ส่งแพ็กเกตไปยังโครงข่ายของ FA ตัวใหม่ได้โดยไม่ต้องผ่านHA (ทำการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดครั้งใหม่ในกรณีที่มีการย้ายสถานีฐานข้ามโครงข่าย) และเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ GFA ตัวใหม่ก็จะทำหน้าที่กลายเป็นตัวแทนบ้านเสมือนสำหรับการเคลื่อนที่ครั้งไปยัง FA ตัวใหม่ครั้งต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

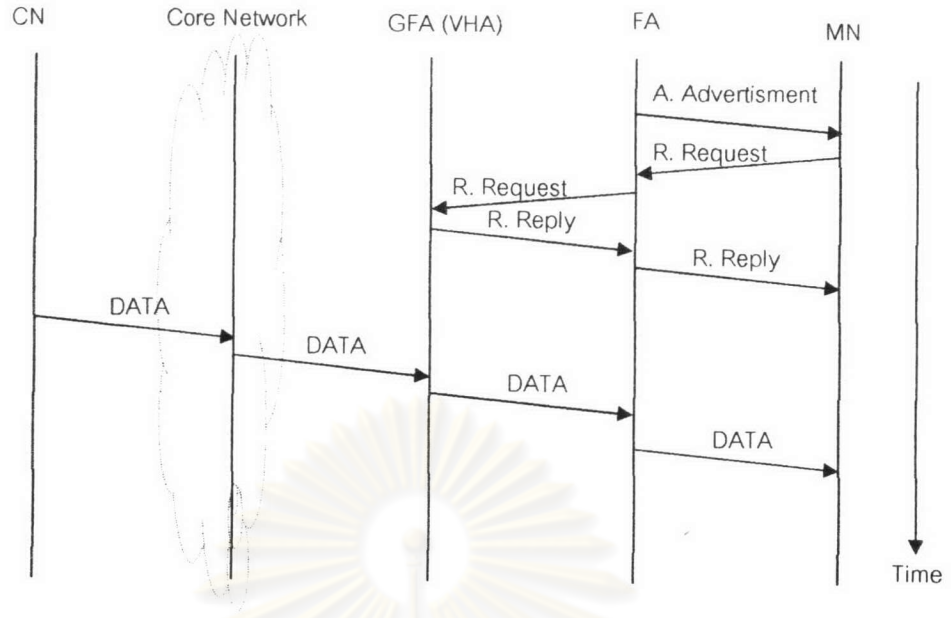


รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของการจัดเส้นทางแบบสามเหลี่ยม

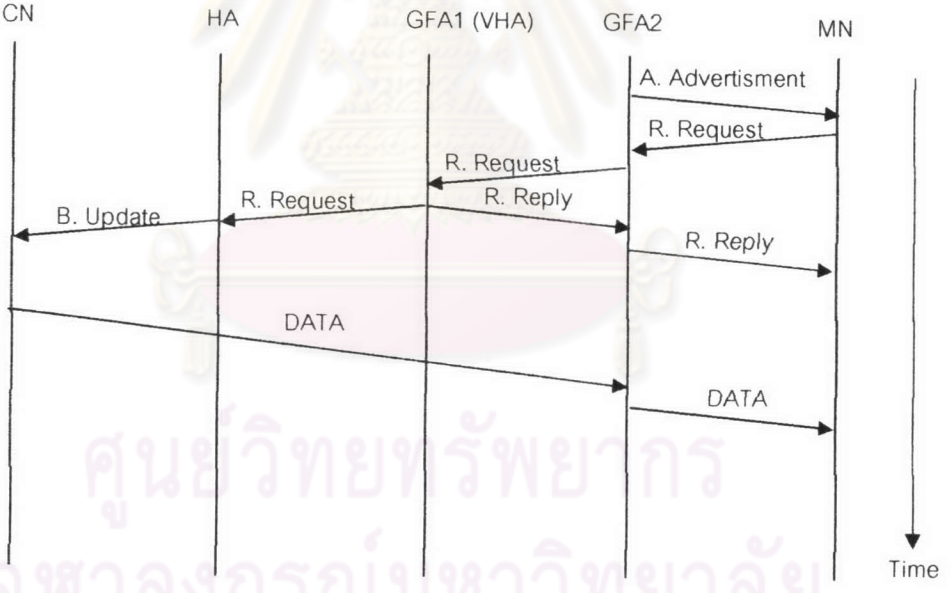


รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของการจัดเส้นทางแบบเหมาะที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของการจัดเส้นทางแบบเหมาะที่สุดเมื่อ MN เคลื่อนที่เปลี่ยน FA ภายในโครงข่ายของ VHA



รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของการจัดเส้นทางแบบเหมาะที่สุดเมื่อ MN เคลื่อนที่เปลี่ยน FA ข้ามโครงข่ายของ VHA เดิม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.2 และ 3.3 แสดงให้เห็นว่าการส่งแบบการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดสามารถลดการประวิงเวลาและต้นทุนการสื่อสารที่เกิดจากกระบวนการส่งข้อมูลจาก CN ได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการจัดการเส้นทางแบบสามเหลี่ยมแต่วิธีการจัดเส้นทางแบบเหมาะสมที่สุดไม่ได้ช่วยลดการประวิงเวลาและต้นทุนการสื่อสารเนื่องมาจากการลงทะเบียนเลย และเมื่อเทียบกับรูปที่ 3.4 และ 3.5 จะเห็นว่าการใช้วิธีตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของจัดเส้นทางแบบเหมาะที่สุดสามารถลดการประวิงเวลาที่เกิดจากกระบวนการการส่งข้อมูลจาก CN ได้เหมือนกับวิธีการจัดเส้นทางแบบเหมาะสมที่สุดและยังสามารถลดการประวิงเวลาเนื่องจากการลงทะเบียนได้ด้วยเนื่องจากไม่ต้องรอการตอบรับการลงทะเบียนจาก HA จริงๆแต่ข่าวสารตอบรับการลงทะเบียนถูกส่งมาจากตัวแทนบ้านเสมือน (VHA) แทน

อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าวิธีการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดบนพื้นฐานตัวแทนบ้านเสมือนยังคงต้องส่งข้อความการร้องขอลงทะเบียนไปยัง HA ทุกครั้งที่ MN มีการเคลื่อนที่ข้ามโครงข่ายเพื่อเป็นการแจ้งที่อยู่ปัจจุบันของ MN ให้ HA ได้รับรู้และเพื่อบอกว่า MN ยังไม่ได้ขาดการติดต่อกับ HA โดยในกระบวนการส่งผ่านยังคงใช้ตัวแทนในการส่งผ่านเหมือนกันกับวิธีการจัดเส้นทางแบบสามเหลี่ยมและการจัดเส้นทางแบบเหมาะที่สุด

3.1.3 แบบแผนโซ่สมอสำหรับการจัดการสภาพเคลื่อนที่ของโพรโทคอลอินเทอร์เน็ต (An Anchor Chain Scheme For IP Mobility Management) [2], [10]

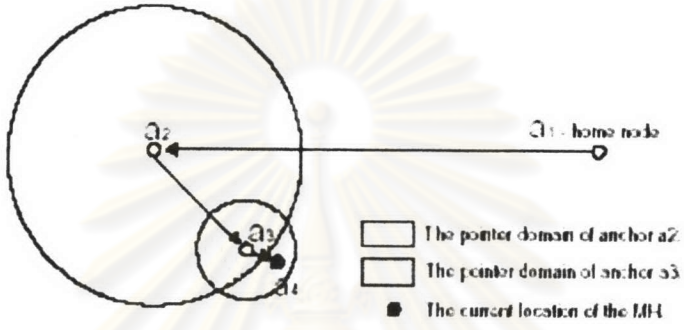
จุดมุ่งหมายของแบบแผนโซ่สมอนี้คือ ลดจำนวนการใช้งานใหม่ของสถานีฐานที่ใช้ในการส่งต่อข้อมูลให้น้อยลงโดยพยายามรักษาเส้นทางการเดินทางเดิมเอาไว้เพราะเมื่อ MN มีการเคลื่อนที่เปลี่ยนสถานีฐานทุกครั้งจะต้องมีการจัดเส้นทางการส่งข้อความร้องขอการลงทะเบียนใหม่ไปยัง HA ทุกครั้งทั้งที่ในบางครั้งเส้นทางการส่งแพ็กเกตอาจจะใช้เส้นทางเดิมได้ จึงเป็นการสิ้นเปลืองที่ MN จะต้องจัดเส้นทางส่งข้อความการร้องขอการลงทะเบียนทุกครั้งที่มีการเคลื่อนที่เปลี่ยนสถานีฐานและจะทำให้มีผลเสียต่อความต่อเนื่องในการส่งข้อมูลได้

โดยที่แบบแผนของโซ่สมอนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

1) The Anchor Chain

ตำแหน่งของ MN แต่ละจุดจะถูกอธิบายด้วยรูปโซ่สมอ โดยที่แต่ละสมอหมายถึงโนดที่ MN เคยผ่านไปและแทนตำแหน่งแรกของสมอด้วย HA ทุกๆ สมอจะมีการบันทึกตำแหน่งของ MN ไว้โดยแพ็กเกตที่ต้องการส่งไปยัง MN จะถูกส่งไปยังสมออันหนึ่งในระบบที่เรียกว่า access point โดยจะส่งผ่านจากสมอหนึ่งไปยังอีกสมอหนึ่งจนพบ MN

ในลักษณะการส่งจะมีจำนวนของสมอที่จะใช้ในระบบจำกัดไม่เกินค่าๆหนึ่งที่กำหนดไว้เป็นจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง m โดยแทนตำแหน่งของ HA ด้วยสมอ a_1 จนถึงตำแหน่งของ MN ด้วย a_m และมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ d_k คือระยะทางระหว่างสมอ a_k ถึง a_{k+1} โดยเป็นค่าความยาวที่คงที่ และมีการกำหนดว่า $d_k \le d_{k-1}/\beta$ เมื่อ $\beta > 2$ โดยที่ β คือค่า scheme constant ซึ่งเป็นค่าคงที่ที่กำหนดในแต่ละแบบแผนการส่งและขอบเขตบนของค่า d_k คือ $r_k = d_{k-1}/\beta$ โดย r_k หมายถึงรัศมีวงกลมรอบสมอ a_k ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยที่ MN จะเก็บบันทึกค่าของโซ่สมอที่มันใช้งานเหล่านี้ไว้

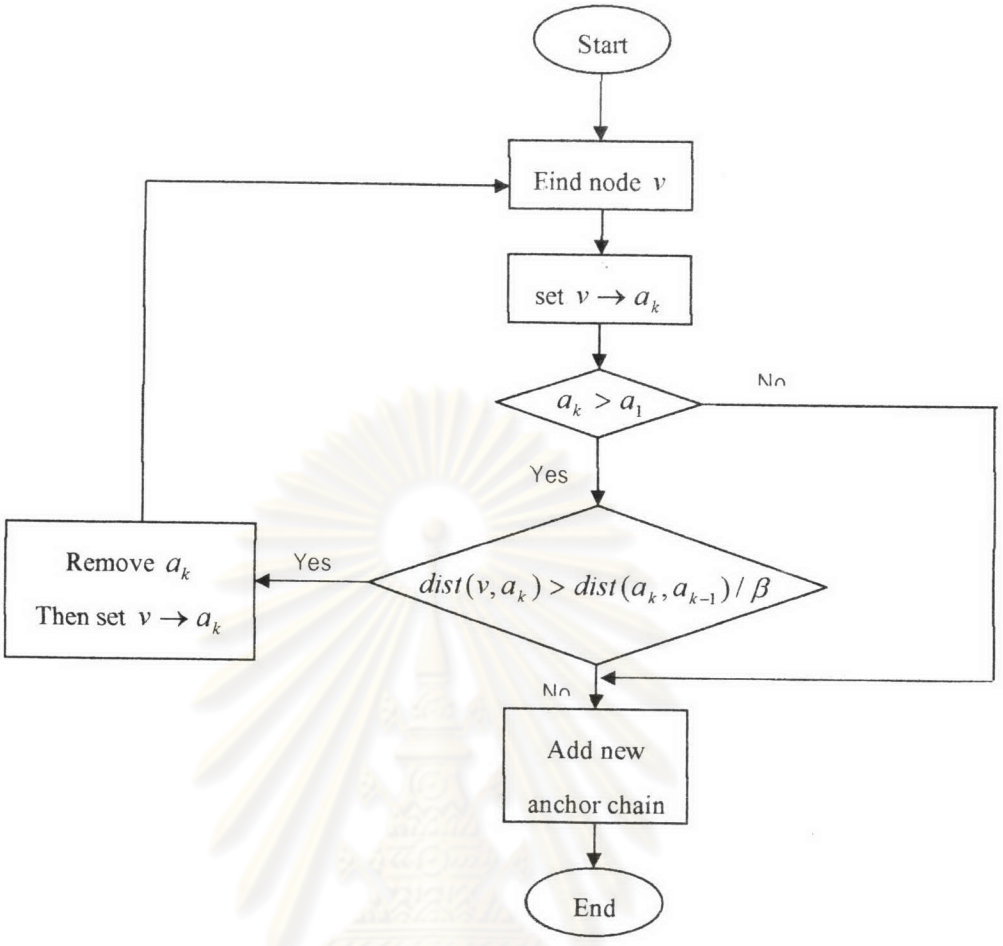


รูปที่ 3.6 ตัวอย่างของแบบแผนโซ่สมอที่มีค่า $\beta = 3$

2) The Binding Operation

เมื่อ MN เริ่มทำงาน MN จะบอกตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันและ HA จะมีการจัดการชี้ตำแหน่งไปยังที่อยู่นั้นและมีการทิ้งสมอไว้ที่ตำแหน่งนั้น เริ่มแรกจึงมีตำแหน่งสมออยู่ 2 ตำแหน่ง คือที่ HA และตำแหน่งปัจจุบันของ MN

อธิบายอัลกอริทึมการทำงานของการปรับเปลี่ยนการวางตำแหน่งของโซ่สมอหลังการเคลื่อนที่ข้ามโนดจากโนด u ไปยังโนด v ของ MN โดยการกำหนดให้เซต $A = \{a_1, ..., a_m = u\}$ โดยระหว่างที่เกิดกระบวนการ hand-off, MN จะได้รับ Care-of Address (CoA) และตำแหน่งพิกัดจาก FA ตัวใหม่ และมีการแจ้งกลับไปบอกยัง FA ตัวเดิมทำให้จำนวนของสมอเพิ่มขึ้นเป็น $m+1$ และสมอ a_{m+1} คือ โนด v นั่นเองและ d_m คือระยะทางระหว่างโนด u และโนด v อย่างไรก็ตามสมอที่เพิ่มขึ้นมาอาจทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนการวางตำแหน่งของสมอที่ผ่านมาได้ดังมีการอธิบายอัลกอริทึมย่อยในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของสมอดังแสดงในรูปที่ 3.7

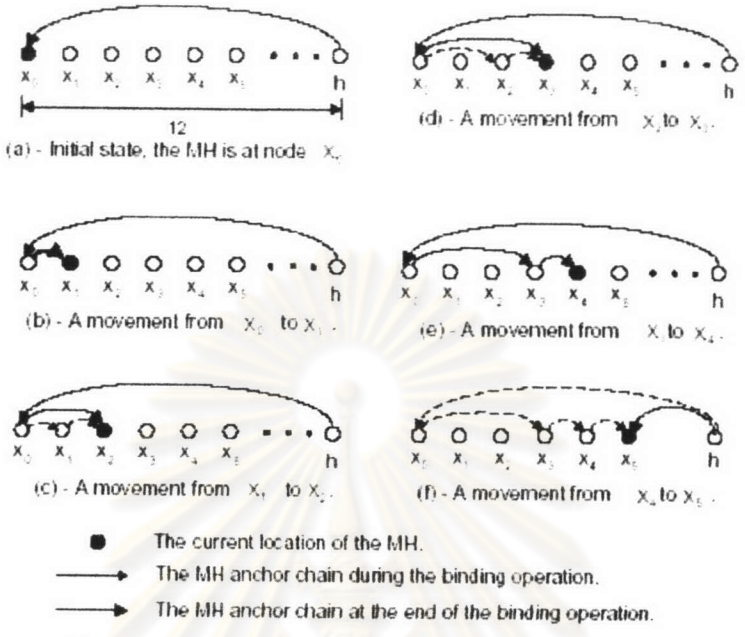


รูปที่ 3.7 แผนผังแสดงการทำงานของอัลกอริทึมย่อยในการเพิ่มและปรับเปลี่ยนสมอ

โดยอัลกอริทึมเริ่มจากการจัดให้สมอสุดท้ายเป็นสมอ a_k และเมื่อมีการพบโนดใหม่ v จะทำการเปรียบเทียบระยะทางจากสมอ a_k มายังโนด v ว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าระยะทางระหว่างสมอ a_k และ a_{k-1} หารด้วยค่า β (scheme constant) ตามข้อกำหนดที่กล่าวไว้ข้างต้น ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากันก็จะทำการกำหนดโนด v ให้เป็นตำแหน่งของสมอสุดท้ายตัวใหม่ แต่ถ้ามีค่ามากกว่าจะทำการลบสมอ a_k ทิ้งไปและจัดให้โนด v เป็นสมอสุดท้าย (a_k) แทนแล้วจึงทำการเปรียบเทียบเหมือนเดิมกับสมอก่อนหน้าที่ผ่านมาแทน ในกรณีที่ทำการเปรียบเทียบไม่ได้ตามข้อกำหนดข้างต้นอีกก็ให้ลบสมอก่อนหน้าลงไปเรื่อย ๆ ทีละ 1 จนสามารถเปรียบเทียบได้ตามข้อกำหนดหรือถึงจุดสุดท้ายที่สมอตัวแรก (HA) ก็จะให้ทำการจัดค่าโนด v เป็นสมอสุดท้าย (a_k) และเมื่อได้ค่าสมอตัวใหม่แล้ว MN ก็จะส่งข้อความกลับไปบอกตาม FA ที่ยังต้องใช้เป็นสมอต่อไปจนถึง HA เพื่อการจัดเส้นทางการส่งข้อมูลใหม่ บอกยกเลิกสมอที่ถูกยกเลิกการใช้งาน และยืนยัน

I 22238177

ตำแหน่งปัจจุบัน รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างของ binding operation และสมมติให้ระยะห่างระหว่างโนดทุกตัวเป็น 1 และใช้ค่า $\beta = 3$



รูปที่ 3.8 ตัวอย่างของลำดับการทำงานของ binding operation

รูปที่ 3.8 (a) แสดงสถานะเริ่มต้นที่ HA (h) เรากำหนดให้เป็นสมอแรก $h = a_1$ และตำแหน่งแรกของ MN (x_0) เรากำหนดให้เป็นสมอที่ 2 $x_0 = a_2$ โดยระยะห่างระหว่าง a_1 และ a_2 เป็น 12 เมื่อ MN เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง x_1 เป็นการเคลื่อนที่ข้ามโนดจะมีการวางสมอใหม่โดยมีการตรวจดูว่าเป็นไปตามอัลกอริทึมที่กำหนดไว้หรือไม่โดยจะเห็นว่าขณะนี้มีค่า d_1 เป็น 12 และค่า d_2 เป็น 1 ซึ่งที่จุดนี้ $d_2 \le d_1 / \beta$ $(1 \le 12/3)$ จึงสามารถกำหนดให้ตำแหน่ง x_1 เป็นสมอลำดับที่ 3 $x_1 = a_3$ ตามรูปที่ 3.8 (b) จากนั้น MN เคลื่อนที่ออกจากตำแหน่ง x_1 ไปยังตำแหน่ง x_2 จึงต้องมีการตรวจดูอีกครั้งปรากฏว่าขณะนี้ $d_3 = 1$ และ $d_2 = 1$ ซึ่ง $d_3 > d_2 / \beta$ $(1 > 1/3)$ จึงต้องยกเลิกสมอ a_3 ที่ตำแหน่ง x_1 แล้วกำหนดให้ตำแหน่ง x_2 เป็นสมอลำดับที่ 3 แทนแล้วจึงย้อนกลับไปตรวจดูอีกครั้งพบว่าครั้งนี้ $d_2 < d_1 / \beta$ $(2 < 12/3)$ จึงเปลี่ยนเป็นกำหนดให้ตำแหน่ง x_2 เป็นสมอลำดับที่ 3 $x_2 = a_3$ ตามรูปที่ 3.8 (c) หลังจากนั้น MN เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง x_3 ทำวิธีการเดียวกับข้างต้นจะพบว่าสุดท้ายจะต้องยกเลิกสมอ a_3 ที่ตำแหน่ง x_2 และกำหนดให้ตำแหน่ง x_3 เป็นสมอลำดับที่ 3 $x_3 = a_3$ ตามรูปที่ 3.8 (d) หลังจากนั้น MN เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง x_4 แต่ครั้งนี้เมื่อทำการตรวจสอบพบว่า $d_3 \le d_2 / \beta$ $(1 \le 3/3)$ ดังนั้นจึงสามารถกำหนดให้ตำแหน่ง x_4 เป็นสมอลำดับที่ 4 $x_4 = a_4$ ตามรูปที่ 3.8 (e) และสุดท้าย MN เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง x_5 เมื่อทำการ

ตรวจสอบพบว่า $d_4 > d_3 / \beta$ $(1 > 1/3)$ จึงต้องยกเลิกสมอ a_4 ที่ตำแหน่ง x_4 แล้วกำหนดให้ตำแหน่ง x_5 เป็นสมอลำดับที่ 4 แทนแล้วจึงย้อนกลับไปตรวจดูอีกครั้งพบว่า $d_3 > d_2 / \beta$ $(2 > 3/3)$ จึงต้องยกเลิกสมอ a_3 ที่ตำแหน่ง x_3 แล้วกำหนดให้ตำแหน่ง x_5 เป็นสมอลำดับที่ 3 แทนแล้วจึงย้อนกลับไปตรวจดูอีกครั้งพบว่า $d_2 > d_1 / \beta$ $(5 > 12/3)$ จึงต้องยกเลิกสมอ a_2 ที่ตำแหน่ง x_0 พบว่าสุดท้ายเหลือเพียง HA เป็นสมอ a_1 จึงกำหนดให้ตำแหน่ง x_5 เป็นสมอ a_2 แทนตามรูปที่ 3.8 (f)

เราสมมติว่าเวลาที่ใช้ในช่วงของการ binding operation นี้น้อยมากเมื่อเทียบกับการเคลื่อนที่ของ MN แต่ในความเป็นจริงการประวิงของข้อความยกเลิกการติดต่อ (release message) อาจส่งผลต่อการทำงานของโซ่สมอได้ โดยการแก้ปัญหาอย่างง่ายคือมีการเพิ่มหมายเลขลำดับ (sequence number) ลงไปใน แพ็กเกตทุกแพ็กเกตที่ส่งโดยหมายเลขลำดับนี้จะเพิ่มขึ้นทีละ 1 ทุกครั้งที่มีการ hand-off ในขณะที่สมอมีการ update จุดส่งต่อแล้วยังคงรักษาหมายเลขลำดับเดิมไว้และจะทำการสื่อสารโต้ตอบเฉพาะกับแพ็กเกตที่มีหมายเลขลำดับที่สูงกว่าตัวเองเท่านั้น

3) The Delivery Operation

กระบวนการนี้ประกอบไปด้วย 2 กระบวนการย่อยคือ

3.1) Update Operation

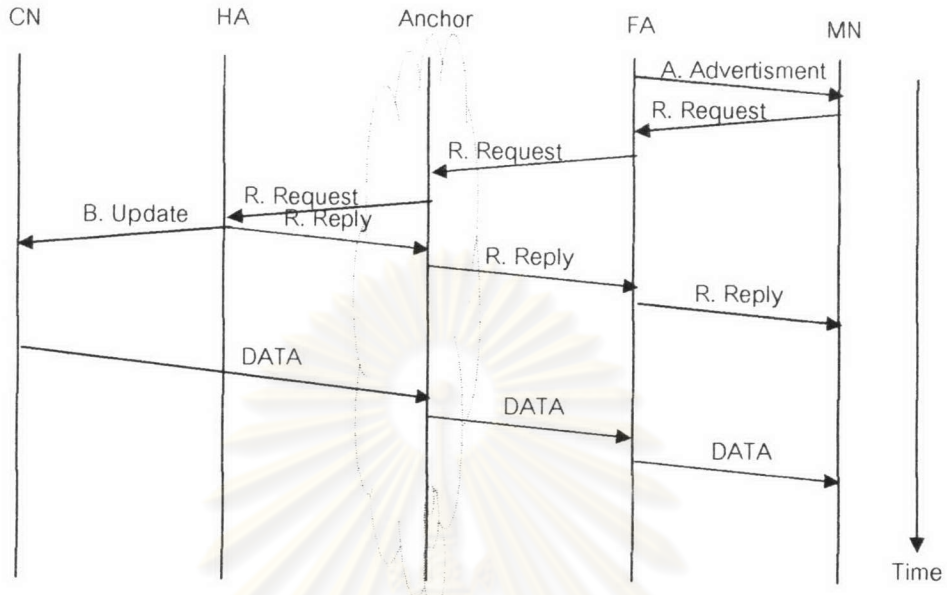
- เป็นกระบวนการที่ MN ต้องแจ้งไปยัง CN เพื่อบอกให้ CN รับรู้ถึงสมอและเส้นโซ่ที่ MN ใช้อยู่ในสถานะปัจจุบัน

3.2) Delivery Operation

- เป็นกระบวนการส่งข้อความไปยังโนดปลายทางที่กำหนด

เป้าหมายของการใช้แบบแผนโซ่สมอนี้เพื่อรักษาประสิทธิภาพความต่อเนื่องของการส่งไว้โดยสามารถลดโอเวอร์เฮดส่วนเกินที่ไม่จำเป็นออกไปได้ด้วย

มีการพิจารณาว่าเมื่อ CN ต้องการส่งแพ็กเกตไปยัง MN โดยเป็นไปได้ที่ถ้าทุกครั้งจะส่งโดยผ่านทาง HA แล้วให้ HA ส่งต่อผ่านตามเส้นทางของโซ่สมอไปจนถึง MN แต่ก็สิ้นเปลืองกว่าการส่งโดยใช้เส้นทางที่สั้นที่สุดซึ่งในกรณีที่กล่าวถึงนี้ CN จะส่งแพ็กเกตไปยังตำแหน่งของสมอที่ใช้งานอยู่ขณะนั้นที่อยู่ใกล้ CN ที่สุดแล้วให้สมอนั้นส่งต่อไปตามเส้นทางโซ่สมอจนถึง MN (ดูรูปที่ 3.9)



รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของแบบแผนโซ่สมอสำหรับการจัดการสภาพเคลื่อนที่ของโพรโทคอลอินเทอร์เน็ต

3.2 การปรับปรุงสมรรถนะการจัดการสภาพเคลื่อนที่ของ Mobile IP ที่เสนอในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เสนอวิธีปรับปรุงสมรรถนะการจัดการสภาพเคลื่อนที่ด้วยการใช้แบบแผนโซ่สมอสำหรับการจัดการสภาพเคลื่อนที่ของโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตร่วมกับ ตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุด แนวคิดในการทำวิทยานิพนธ์นี้มาจากการอ่านดูเอกสารวิชาการเกี่ยวกับการปรับปรุงการจัดการสภาพเคลื่อนที่ ที่ได้เคยมีผู้เสนอมาก่อนหน้าแล้ว พบว่าจะมีแนวคิดในการปรับปรุงการจัดการสภาพเคลื่อนที่แยกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ

1) แนวคิดการปรับปรุงการจัดการสภาพเคลื่อนที่เพื่อลดการประวิงเวลาและต้นทุนการส่งสัญญาณเนื่องมาจากการร้องขอการลงทะเบียน เมื่อ MN มีการเคลื่อนที่เปลี่ยน FA โดยแนวคิดนี้จะมีแนวการดำเนินการคือให้ FA ตัวที่อยู่ระหว่างทางจาก MN กับ HA เป็นตัวส่งข้อความตอบรับการร้องขอการลงทะเบียนแทน HA จากการที่ไม่ต้องรอให้

ข่าวสารร้องขอการลงทะเบียนส่งไปถึง HA แล้ว HA ส่งข่าวสารตอบรับการลงทะเบียนกลับมายัง MN

2) แนวคิดการปรับปรุงการจัดการสภาพเคลื่อนที่เพื่อลดจำนวนการใช้สถานีฐานใหม่ในการส่งต่อเพื่อรับส่งข้อมูลเมื่อ MN มีการเคลื่อนที่เปลี่ยนสถานีฐานเพื่อลดการใช้ทรัพยากรของระบบลงและยังมีผลต่อการลดการประวิงเวลาในการส่งข้อมูลหรือการลงทะเบียนด้วย

จากแนวคิดทั้ง 2 นี้ทำให้คิดว่าควรจะรวมข้อดีของการปรับปรุงการจัดการสภาพเคลื่อนที่ทั้ง 2 แบบนี้เข้าด้วยกันโดยใช้วิธีการที่ได้มีการนำเสนอมาโดยมีแนวคิดในการเลือกใช้การปรับปรุงการจัดการสภาพเคลื่อนที่โดยใช้

- สำหรับการลดการประวิงเวลาในการร้องขอการลงทะเบียนจาก วิธีตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุด เพราะเมื่อเทียบกับวิธีอื่นที่นำเสนอในแนวทางเดียวกันจะเห็นว่าวิธีตัวแทนบ้านเสมือนบนพื้นฐานของการจัดเส้นทางที่เหมาะที่สุดนี้จะใช้เวลาในกระบวนการตอบรับการร้องขอการลงทะเบียนน้อยที่สุดเนื่องจากทุกวิธีมีหลักการที่ว่าไม่จำเป็นต้องให้ HA เป็นตัวตอบรับการลงทะเบียนแทน แต่ว่าวิธีนี้จะมีการตอบรับการลงทะเบียนมาจาก GFA ตัวสุดท้ายที่ MN อาศัยอยู่เพราะฉะนั้นจะมีระยะทางที่ใช้ในกระบวนการการลงทะเบียนที่สั้นที่สุด ทำให้สามารถตอบรับการลงทะเบียนได้เร็วกว่าวิธีอื่น

- สำหรับการลดจำนวนการใช้สถานีฐานใหม่ในการรับส่งข้อมูลจาก แบบแผนโซ่สมอสำหรับการจัดการสภาพเคลื่อนที่ของอินเทอร์เน็ตโพรโทคอลในการจัดเส้นทางรับส่งข้อมูลการลงทะเบียนเพราะแม้ว่าจะมีการตอบรับการลงทะเบียนจากตัวแทนบ้านเสมือนแล้ว แต่ข้อมูลการลงทะเบียนจริงก็ยังคงต้องถูกส่งต่อไปยัง HA อยู่เพื่อให้ HA สามารถติดต่อกับ MN ได้ในกรณีที่มีปัญหาการส่งข้อมูลและเป็นการบอก HA เพื่อให้รับรู้ว่ายังมีการติดต่อกับ HA อยู่เพื่อให้ HA ยังรักษา IP ของ MN ไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย