บทที่ 5

สรุปผลการจำลองแบบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการจำลองแบบ

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการนำเสนออัลกอริทึมการแฮนด์โอเวอร์ที่นำอัตราการเคลื่อนที่ของสถานีเคลื่อนที่มาร่วมพิจารณาการตัดสินใจ โดยวิธีที่เสนอแบ่งเป็น 2 วิธีคือ F-HYS และ F-3P ในการจำลองแบบเพื่อทดสอบประสิทธิภาพจะนำมาเปรียบเทียบกับ Conv[10] ซึ่งใช้อยู่ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน กับ F-2P ซึ่งมีผู้เสนอไว้ [6]

ผลจากการจำลองแบบเปรียบเทียบอัลกอริทึมในการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แบบ Conv[10] , F-2P , F-HYS และ F-3P โดยพิจารณาจำนวนการแฮนด์โอเวอร์และจำนวนการเรียกที่ดร็อปสำหรับระบบที่การเรียกมีการดร็อป ผลปรากฏว่าวิธีที่เสนอคือ F-3P ไม่มีความเหมาะสมในการใช้งานจริง เนื่องจากเงื่อนไขในการพิจารณาทำการแฮนด์โอเวอร์จะพิจารณาเฉพาะข้อมูลจากความแรงสัญญาณที่ได้รับและระยะห่างจากสถานีฐานที่ให้บริการ ซึ่งจะคล้ายกับ F-2P แต่การที่นำอัตราการเคลื่อนที่ของสถานีเคลื่อนที่มาพิจารณาในการกระบวนการฟัซซี ทำให้ไม่สามารถหาค่าขาออกจากกระบวนการฟัซซีของแต่ละสถานีฐานเพื่อมาเปรียบเทียบกันได้เหมือนใน กรณี F-2P ซึ่งจะมีความยืดหยุ่นในการตัดสินใจมากกว่า จำนวนการแฮนด์โอเวอร์ที่เกิดขึ้นจึงมากกว่า แม้จะได้ผลดีในบางช่วงคือกรณีอัตราส่วนการซ้อนทับของเซลล์สูงและกรณีที่อยู่ในชุมชมซึ่งสถานีมีการเคลื่อนที่ไปมาด้วยอัตราเร็วต่ำก็ตาม ในขณะที่ F-HYS แม้ในกระบวนการฟัซซีจะใช้การตัดสินใจแบบสนใจข้อมูลจากสถานีฐานที่ให้บริการเท่านั้น แต่ก่อนหน้านั้นมีเงื่อนไขเกี่ยวกับความแรงสัญญาณจากสถานีฐานที่จะมีการแฮนด์โอเวอร์ไปว่าต้องมีค่ามากกว่าความแรงสัญญาณจากสถานีฐานที่ให้บริการอยู่จำนวนหนึ่ง (HYS) ทำให้อัลกอริทึมนี้สามารถลดจุดด้อยของ F-3P ในส่วนนี้ได้ ซึ่งจากการพิจารณาจำนวนการแฮนด์โอเวอร์ของอัลกอริทึมนี้พบว่าสามารถลดจำนวนการแฮนด์โอเวอร์ให้มีจำนวนน้อยกว่า F-2P ในกรณีที่ขอบเขตค่าอัตราส่วนการซ้อนทับสูง แต่ถ้าพิจารณาจำนวนการเรียกที่ถูกดร็อปในช่วงอัตราส่วนการซ้อนทับสูงมาก (0.9-1) F-HYS จะมีปัญหาเกี่ยวกับจำนวนการเรียกที่ถูกดร็อปที่สูงกว่า F-2P มากเกินไป ทำให้อัตราส่วนการซ้อนทับที่สมควรใช้งานจริงๆ จึงมีช่วงแคบลงอยู่ในค่า 0.8-0.9 โดยประมาณ (พิจารณาที่ PL = 50 %) นอกจากนี้ลักษณะการเคลื่อนที่ของ MS จะมีผลต่อประสิทธิภาพของอัลกอริทึมด้วยกล่าวคือในสถานการณ์ที่การเคลื่อนที่ของ MS มีการเลี้ยว จำนวนการแฮนด์โอเวอร์รวมจะลดลงกว่า F-2P มากขึ้นที่อัตราส่วนการซ้อนทับสูง การเปรียบเทียบจำนวนการแฮนด์โอเวอร์และจำนวนการเรียกที่ดร็อปของแต่ละอัลกอริทึมการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมเทียบกับ Conv[10] (อัตราส่วนการซ้อนทับตั้งแต่ 0.8 – 1.0 , PL 50 % , เวลายึดช่องสัญญาณเฉลี่ย 120 วินาที , ระดับเฟดดิง 6 dB)

(1) จำนวนการแฮนด์โอเวอร์เปรียบเทียบกับ Conv[10]

ลักษณะการเคลื่อนที่ของสถานีเคลื่อนที่	อัลกอริทึมที่ใช้ในการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์	%จำนวนการแฮนด์โอเวอร์ต่ำสุดเปรียบเทียบกับ Conv[10]	%จำนวนการแฮนด์โอเวอร์สูงสุดเปรียบเทียบกับ Conv[10]
ไม่มีการเลี้ยว	F-2P	-35 (1.0)	8 (0.8)
	F-HYS1	-40 (1.0)	-34 (0.8)
	F-HYS2	-36 (1.0)	-25 (0.8)
	F-3P1	-37 (1.0)	12 (0.8)
	F-3P2	-39 (1.0)	9 (0.8)
เลี้ยว 90 องศา	F-2P	-37 (0.8)	-3 (0.96)
	F-HYS1	-51 (1.0)	-35 (0.8)
	F-HYS2	-44 (1.0)	-29 (0.8)
	F-3P1	-15 (1.0)	62 (0.8)
	F-3P2	0 (1.0)	60 (0.8)
เลี้ยว 180 องศา	F-2P	-39 (0.8)	20 (0.98)
	F-HYS1	-40 (1.0)	-28 (0.8)
	F-HYS2	-33 (1.0)	-23 (0.8)
	F-3P1	-28 (1.0)	48 (0.8)
	F-3P2	-24 (1.0)	33 (0.8)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(2) จำนวนการเรียกที่ดร็อปเปรียบเทียบกับ Conv[10]

ลักษณะการเคลื่อนที่ของสถานีเคลื่อนที่	อัลกอริทึมที่ใช้ในการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์	%จำนวนการเรียกที่ดร็อปต่ำสุดเปรียบเทียบกับ Conv[10]	%จำนวนการเรียกที่ดร็อปสูงสุดเปรียบเทียบกับ Conv[10]
ไม่มีการเลี้ยว	F-2P	-67 (1.0)	54 (0.8)
	F-HYS1	58 (0.8)	783 (0.98)
	F-HYS2	44 (0.8)	642 (1.0)
	F-3P1	55 (0.8)	735 (0.98)
	F-3P2	121 (0.8)	947 (0.96)
เลี้ยว 90 องศา	F-2P	-5 (0.94)	10 (0.8)
	F-HYS1	13 (0.8)	56 (1.0)
	F-HYS2	13 (0.8)	47 (1.0)
	F-3P1	4 (0.8)	35 (1.0)
	F-3P2	24 (0.8)	46 (1.0)
เลี้ยว 180 องศา	F-2P	-5 (0.88)	15 (0.8)
	F-HYS1	15 (0.8)	46 (0.96)
	F-HYS2	14 (0.8)	43 (0.96)
	F-3P1	22 (0.8)	50 (0.96)
	F-3P2	43 (0.8)	66 (0.96)

หมายเหตุ : จาก A (B) ในตาราง

A หมายถึง ค่าที่เปรียบเทียบกับ Conv[10]

A เป็นบวกหมายถึงค่าที่ได้จากอัลกอริทึมที่นำมาเปรียบเทียบมีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากอัลกอริทึม Conv[10]

A เป็นลบหมายถึงค่าที่ได้จากอัลกอริทึมที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากอัลกอริทึม Conv[10]

B หมายถึง อัตราส่วนการซ้อนทับที่ทำให้ได้ค่า A ดังกล่าว

สำหรับสถานการณ์ที่มีกลุ่มของ MS ที่การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำอยู่จำนวนมาก เช่นในกลุ่มผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในชุมชนเมือง ปรากฏว่าประสิทธิภาพการตัดสินใจของ F-HYS จะเหมาะสมมาก เพราะเป็นอัลกอริทึมที่ให้ความสำคัญกับการเคลื่อนที่ของสถานีเคลื่อนที่ (อัตราการเคลื่อนที่) ทำให้ลดอัตราการแฮนด์โอเวอร์ที่ไม่จำเป็น กรณีสถานีเคลื่อนที่อยู่บริเวณขอบเซลล์ซึ่งมีการซ้อนทับของเซลล์ในอัตราสูงได้ดีกว่าอัลกอริทึมแบบดั้งเดิมและ F-2P

ในการพิจารณาอัลกอริทึมการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์ที่เหมาะสมเมื่อพิจารณาเฉพาะพารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์คือจำนวนการแฮนด์โอเวอร์และจำนวนการเรียกที่ดร็อปจะพบว่าอัลกอริทึมการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์ที่เสนอจะสามารถลดจำนวนการแฮนด์โอเวอร์ซึ่งเป็นผลดีแก่ระบบและผู้ให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Telephone system provider) ที่จะลดต้นทุนในส่วนทรัพยากรฮาร์ดแวร์ที่ต้องสูญเสียในการทำแฮนด์โอเวอร์ แต่จะมีข้อเสียคือผู้รับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จะได้รับบริการที่ด้อยลง เนื่องจากการเรียกที่รับบริการอยู่มีโอกาสดร็อปมากกว่า

5.2 สถานการณ์ที่ใช้ได้

ระบบเซลล์ที่มีการซ้อนทับในอัตราที่สูง และเป็นเซลล์ที่ใช้งานในพื้นที่ชุมชนเมือง ซึ่งสถานีเคลื่อนที่ถูกใช้งานด้วยกลุ่มคนทั่วไปที่ไม่ได้ใช้พาหนะในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ในอัตราเร็วต่ำ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ปรับปรุงแนวคิดการนำอัตราการเคลื่อนที่มาใช้ในการตัดสินใจ โดยหาวิธีการในการหาทิศทางการเคลื่อนที่เพื่อใช้ร่วมพิจารณาในการตัดสินใจโดยเฉพาะกรณีแบบจำลองที่มีระบบเซลล์มากกว่า 2 เซลล์ขึ้นไป
2. นำหลักการอื่นๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์ เช่น นิวรอลเนตเวิร์กมาใช้แทนฟัซซีลอจิก
3. เพิ่มแบบจำลองให้แต่ละเซลล์มีจำนวนช่องสัญญาณที่ใช้จำกัด และนำจำนวนช่องสัญญาณที่ว่างอยู่มาใช้ร่วมในการพิจารณาทำการแฮนด์โอเวอร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย