บทที่ 5

สรุปผลการจำลองระบบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการจำลองระบบ

ผลจากการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบ, ความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์ของทั้งระบบ, ความน่าจะเป็นของการได้มาซึ่งคลื่นพาห์โดยวิธีแอ็กเกรสซีฟของทั้งระบบ และความน่าจะเป็นของการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์ของทั้งระบบ ทั้งสภาวะทราฟฟิกที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ, แบบไม่สม่ำเสมอชนิดสุ่ม, แบบไม่สม่ำเสมอชนิดวงแหวน และแบบไม่สม่ำเสมอชนิดเส้นทางพิเศษ ของวิธีการยึมช่องสัญญาณด้วยการกำหนดคลื่นพาห์ตามลำดับโดยใช้วิธีเพอร์ซิสเตนต์ โพไลต์ แอ็กเกรสซีฟ (BPPA), วิธีการยึมช่องสัญญาณตามสภาวะทราฟฟิกโดยการกำหนดช่องสัญญาณแบบยูนิฟอร์ม (BUCA), วิธีการยึมช่องสัญญาณโดยการล็อกช่องสัญญาณแบบมีทิศทาง (BDCL), วิธีการจัดสรรช่องสัญญาณแบบพลวัตที่มีการควบคุมแบบกระจายโดยการแพ็กเฉพาะท้องถิ่น (LP-DDCA) และวิธีการจัดสรรช่องสัญญาณแบบตายตัว (FCA) สรุปได้ดังต่อไปนี้

วิธี BPPA สามารถใช้ช่องสัญญาณในการรองรับการเรียกที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าทุกๆวิธี ในทุกๆสภาวะทราฟฟิกที่ได้ทำการจำลองระบบ เนื่องจากวิธี BPPA ให้ความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบต่ำที่สุด จึงทำให้ความจุของระบบหรือความสามารถในการรองรับจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่มีค่าสูงขึ้น อาทิเช่น

1. ในกรณีการแจกแจงการเกิดทราฟฟิกแบบสม่ำเสมอ เมื่อพิจารณาระบบขณะที่ทราฟฟิกของทุกๆ เซลล์เท่ากับ 62 เออร์แลง วิธี BPPA จะให้ค่าความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบต่ำที่สุดเท่ากับ 34.77% ส่วนวิธี BUCA, BDCL, LP-DDCA และ FCA ให้ค่าความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบเท่ากับ 37.07%, 37.03%, 48.24% และ 37.26% ตามลำดับ

2. ในกรณีการแจกแจงการเกิดทราฟฟิกแบบไม่สม่ำเสมอชนิดสุ่ม เมื่อพิจารณาระบบขณะที่ทราฟฟิกเข้าสู่ระบบเป็น 100% ของค่าทราฟฟิกเริ่มต้น วิธี BPPA จะให้ค่าความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบต่ำที่สุดเท่ากับ 28.47% ส่วนวิธี BUCA, BDCL, LP-DDCA และ FCA ให้ค่าความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบเท่ากับ 34.12%, 33.74%, 34.95% และ 34.47% ตามลำดับ

สำหรับความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์ของทั้งระบบของวิธี BPPA ในทุกๆ สภาวะทราฟฟิกที่ได้ทำการจำลองระบบ จะมีค่าสูงกว่าความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์ของทั้ง

ระบบของวิธี BUCA และ BDCL แสดงให้เห็นถึงการใช้คลื่นพาห์อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบต่ำที่สุดดังกล่าว เช่น

ในกรณีการแจกแจงการเกิดทราฟฟิกแบบสม่ำเสมอ เมื่อพิจารณาระบบขณะที่ทราฟฟิกของทุกๆ เซลล์เท่ากับ 31 เออร์แลง วิธี BPPA จะให้ค่าความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์ของทั้งระบบสูงที่สุดเท่ากับ 2.34% ส่วนวิธี BUCA และ BDCL ให้ค่าความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์ของทั้งระบบเท่ากับ 0.423% และ 1.99% ตามลำดับ

ความน่าจะเป็นของการได้มาซึ่งคลื่นพาห์โดยวิธีแอ็กเกรสซีฟของทั้งระบบของวิธี BPPA ในทุกๆสภาวะทราฟฟิกที่ได้ทำการจำลองระบบ จะมีค่าต่ำกว่าความน่าจะเป็นของการได้มาซึ่งคลื่นพาห์โดยวิธีแอ็กเกรสซีฟของทั้งระบบของวิธี LP-DDCA เช่น

ในกรณีการแจกแจงการเกิดทราฟฟิกแบบสม่ำเสมอ เมื่อพิจารณาระบบขณะที่ทราฟฟิกของทุกๆ เซลล์เท่ากับ 31 เออร์แลง วิธี BPPA จะให้ค่าความน่าจะเป็นของการได้มาซึ่งคลื่นพาห์โดยวิธีแอ็กเกรสซีฟของทั้งระบบต่ำที่สุดเท่ากับ 0.26% ส่วนวิธี LP-DDCA ให้ค่าความน่าจะเป็นของการได้มาซึ่งคลื่นพาห์โดยวิธีแอ็กเกรสซีฟของทั้งระบบเท่ากับ 1.68%

ความน่าจะเป็นของการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์ของทั้งระบบของวิธี BPPA ในทุกๆ สภาวะทราฟฟิกที่ได้ทำการจำลองระบบ จะมีค่าสูงกว่าความน่าจะเป็นของการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์ของทั้งระบบของวิธี BUCA, BDCL และ LP-DDCA เช่น

ในกรณีการแจกแจงการเกิดทราฟฟิกแบบไม่สม่ำเสมอชนิดสุ่ม เมื่อพิจารณาระบบขณะที่ทราฟฟิกเข้าสู่ระบบเป็น 0% ของค่าทราฟฟิกเริ่มต้น วิธี BPPA จะให้ค่าความน่าจะเป็นของการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์ของทั้งระบบสูงที่สุดเท่ากับ 81.19% ส่วนวิธี BUCA, BDCL และ LP-DDCA ให้ค่าความน่าจะเป็นของการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์ของทั้งระบบเท่ากับ 69.00%, 79.18% และ 78.85% ตามลำดับ

ข้อดีของวิธี BPPA คือวิธี BPPA ให้ความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกต่ำกว่าทุกๆวิธีตลอดช่วงค่าทราฟฟิกที่ได้ทำการจำลองระบบ และมีข้อดีต่อการออกแบบระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ คือ ไม่ว่าจะอยู่ภายใต้สภาวะทราฟฟิกที่มีการแจกแจงแบบใด (แบบสม่ำเสมอ, ไม่สม่ำเสมอชนิดสุ่ม, ไม่สม่ำเสมอชนิดวงแหวน หรือ ไม่สม่ำเสมอชนิดเส้นทางพิเศษ) วิธี BPPA ยังคงให้ค่าความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบต่ำที่สุด นั่นคือเราสามารถนำวิธี BPPA ไปประยุกต์ใช้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ที่มีพื้นที่ครอบคลุมสถานที่ต่างๆที่มีรูปแบบการแจกแจงทราฟฟิกที่แตกต่างกันได้ เช่น ในใจกลางเมือง, ในเมืองที่มีแหล่งธุรกิจ หรือสถานบันเทิงหลายแห่ง, ทางด่วน หรือรถไฟฟ้า

เมื่อเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของวิธี BPPA กับวิธี BDCL จะเห็นได้ว่าการใช้วิธีการควบคุมแบบกระจายชนิดเพอร์ซิสเตนต์ โพไลต์ แอ็กเกรสซีฟ ในวิธี BPPA

ส่งผลให้ความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบต่ำกว่าวิธี BDCL ประมาณ 4-33% แต่จะมีข้อเสียดังนี้

1. ความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์มากกว่าวิธี BDCL ประมาณ 3-40% นั่นคือมีการเทรดออฟ (trade off) กันระหว่างความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียก กับความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์

2. ความน่าจะเป็นของการได้มาซึ่งคลื่นพาห์โดยวิธีแอ็กเกรสซีฟ จะส่งผลให้เสถียรภาพของระบบด้อยลงไม่มากนัก เมื่อเทียบกับวิธี LP-DDCA ซึ่งมีการควบคุมแบบกระจายชนิดเพอร์ซิสเตนต์ โพไลต์ แอ็กเกรสซีฟ เช่นเดียวกัน

3. ความน่าจะเป็นของการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์มากกว่าวิธี BDCL 1-5% ทำให้ระบบต้องทำงานมากขึ้น เป็นผลจากความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์ที่มากขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงผลการลดลงของความน่าจะเป็นการบล็อกการเรียกของทั้งระบบ จะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะมีโอกาสโทรติดได้มากขึ้น ในขณะที่ความน่าจะเป็นของการยึมคลื่นพาห์, ความน่าจะเป็นของการได้มาซึ่งคลื่นพาห์โดยวิธีแอ็กเกรสซีฟ และความน่าจะเป็นของการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์ ไม่ส่งผลต่อผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพียงแต่ระบบจะต้องทำการประมวลผลมากขึ้นเท่านั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยในอนาคตควรจะนำวิธี BPPA ไปประยุกต์ใช้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบ TDMA ที่เป็นระบบไมโครเซลล์ เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างของความน่าจะเป็นของการบล็อกการเรียกของทั้งระบบในเขตชุมชน กับเขตชนบท
2. งานวิจัยในอนาคตควรจะนำวิธี BPPA ไปประยุกต์ใช้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบ CDMA (Code Division Multiple Access) เพื่อศึกษาถึงความจุของระบบที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการเข้าถึงหลายทางทางการเข้ารหัส