บทที่ 4

แบบจำลองระบบและวิธีการจำลองระบบวิธี BUCA

4.1 ข้อกำหนดของแบบจำลองระบบวิธี BUCA

4.1.1 ข้อกำหนดเบื้องต้น

1. ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถติดต่อกันได้ทุกครั้ง (ไม่คิดกรณีที่ปลายทางไม่ว่างหรือปิดเครื่อง)
2. ไม่คิดเฟดดิงในการติดต่อของโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ใช้ค่าเทรชโฮลด์ของค่า C/I เท่ากับ 6 dB (Maric, Alonso and Metivier, 1994)
4. นำการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์มาใช้ในการจัดสรรช่องสัญญาณ
5. มีการจัดสรรช่องสัญญาณโดยการเลือกช่องสัญญาณแบบยูนิฟอร์ม
6. โทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกตัวอยู่กับที่
7. การเรียกมีการกระจายการเกิดแบบปัวส์ซง (Poisson Distribution)
8. เวลาการใช้ช่องสัญญาณเฉลี่ย (Average Holding Time) เท่ากับ 120 วินาที โดยมีการกระจายเป็นแบบเอกโปเนนเชียลเชิงลบ

4.1.2 ข้อกำหนดของเซลล์

1. แบบจำลองระบบเป็น 7 คลัสเตอร์ โดยในแต่ละคลัสเตอร์จะมี 7 เซลล์ (K = 7) โดยมีคลัสเตอร์ศูนย์กลางและคลัสเตอร์รอบข้างอีก 6 คลัสเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 4.1
2. รัศมีของแต่ละเซลล์เท่ากับ 3 กิโลเมตร (Sowerby and Williamson, 1992)
3. ระยะห่างระหว่างเซลล์ที่ใช้ช่องสัญญาณเดียวกันเท่ากับ 13.75 กิโลเมตร (W.C.Y. Lee, 1995: 57)
4. ในแต่ละเซลล์มี 5 ความถี่ หรือ 5 GSM carriers ซึ่งแต่ละความถี่มี 8 ช่องสัญญาณ ดังนั้นแต่ละเซลล์จะมี 40 ช่องสัญญาณ (Maric, Alonso and Metivier, 1994)
5. แต่ละเซลล์จะมี 1 สถานีฐาน (BTS) ซึ่งอยู่ตรงกลางของเซลล์

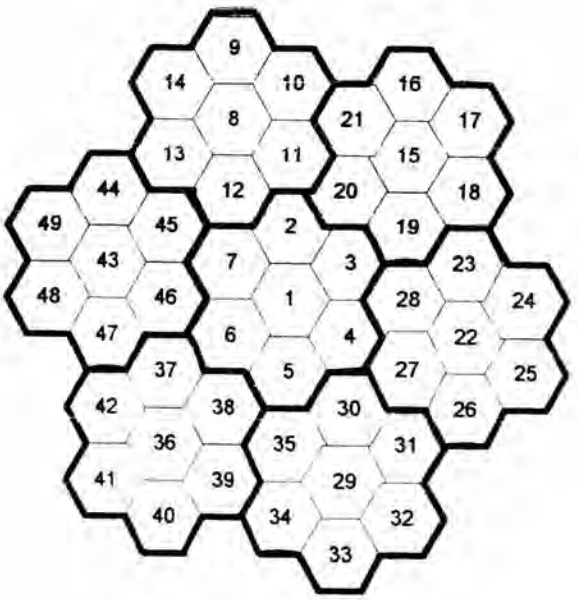
6. ค่ากำลังส่งสัญญาณของ BTS ทุก ๆ ตัวมีค่าเท่ากันหมด
7. BTS ทุก ๆ ตัวในแต่ละคลัสเตอร์ (7 เซลล์) จะติดต่อกับ 1 ตัวควบคุมสถานีฐาน (BSC)
8. แต่ละเซลล์เป็นพื้นที่ราบเรียบโล่ง
9. แต่ละสถานีฐานจะใช้สายอากาศส่งสัญญาณรอบทิศทาง (Omnidirectional Antenna)
10. มีการติดต่อกันและมีการซิงโครไนซ์กันระหว่าง BSC ทุก ๆ ตัว ของแต่ละคลัสเตอร์
11. แต่ละ BSC จะมีตารางการจัดสรรช่องสัญญาณสำหรับทุก ๆ เซลล์ใน 1 คลัสเตอร์

4.2 แบบจำลองระบบของวิธี BUCA

แบบจำลองระบบที่ใช้ในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะอ้างอิงกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็ม และอาศัยการจัดสรรช่องสัญญาณเป็นแบบนอนคอมบายน์ (รายละเอียดเพิ่มเติมอยู่ในหัวข้อ 2.5) โดยทุก ๆ ไทม์สล็อตถูกใช้เป็นช่องสัญญาณทราฟฟิกในการรองรับการเรียกที่เกิดขึ้นทั้งหมด นั่นคือ 1 เฟรม ทีดีเอ็มเอเป็น 1 ความถี่ (1 TRX) และสามารถรองรับผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ 8 คู่สาย

แบบจำลองระบบของวิธี BUCA นั้น จะพิจารณารูปแบบของเซลล์ทั่ว ๆ ไปของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ นั่นคือแต่ละเซลล์จะถูกแทนด้วย 6 เหลี่ยม (ลักษณะเซลล์คล้ายรวงผึ้ง) โดยตำแหน่งของการเรียกที่เกิดขึ้นในแต่ละเซลล์จะอยู่ในพื้นที่ 6 เหลี่ยมเท่านั้น ซึ่งเกิดจากเส้นแสดงความแรงของสัญญาณที่เท่ากัน และมีสถานีฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่ตรงกลางของแต่ละเซลล์

อีกทั้งพิจารณาจำนวนของเซลล์ที่มากที่สุดที่จะเกิดการแทรกสอดกันเนื่องจากการใช้ช่องสัญญาณเดียวกัน (Possible Active Interferers) ของแต่ละเซลล์ในระบบเท่ากับ 6 ซึ่งเป็นการพิจารณาเฉพาะวงแหวนวงแรก (First Tier) เท่านั้น เนื่องจากผลกระทบที่เกิดจากการแทรกสอดกันเนื่องจากการใช้ช่องสัญญาณเดียวกันของวงแหวนวงอื่น ๆ (Second Tier และ Higher Tier) จะมีผลต่อคลัสเตอร์ศูนย์กลางน้อยมาก (W.C.Y. Lee, 1995: 59) ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 4.1 แบบจำลองระบบของวิธี BUCA (W.C.Y. Lee, 1995: 58)

ดังนั้นแบบจำลองระบบของวิธี BUCA จะประกอบไปด้วย 7 คลัสเตอร์ (คลัสเตอร์ศูนย์กลางและ 6 คลัสเตอร์รอบข้าง) และใช้ค่า K = 7 (7-Cell Reuse Pattern) โดยค่า K คือรูปแบบของการนำความถี่กลับมาใช้ใหม่ (Frequency Reuse Pattern) แบบจำลองระบบของวิธี BUCA จะมี 49 เซลล์ ดังแสดงในรูปที่ 4.1

การคำนวณหาค่าระยะห่างระหว่างเซลล์ที่ใช้ช่องสัญญาณเดียวกัน (ค่า D) ในแบบจำลองระบบของวิธี BUCA นั้น จะพิจารณาจากค่ารัศมีของเซลล์เท่ากับ 3 กิโลเมตร และใช้ค่า K = 7 อีกทั้งพิจารณาค่า C/I ของระบบเท่ากับ 18 dB ตามงานวิจัยของ Sowerby และ Williamson (1992) และอ้างอิงตามมาตรฐานในการออกแบบระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ ซึ่งได้อธิบายหลักการในหัวข้อ 3.5.2.1 และหัวข้อ 3.5.2.2 ดังนั้นจะใช้สมการที่ (3.1) และ (3.10) ในการคำนวณหาค่า D ซึ่งจะได้ค่า D มีค่าเท่ากับ 13.75 กิโลเมตร

การคำนวณหาค่าเทรชโฮลด์ของค่า C/I ในแบบจำลองระบบของวิธี BUCA จะพิจารณาค่าเทรชโฮลด์ของค่า C/I ของระบบเท่ากับ 6 dB ตามวิธี ABCO ซึ่งเป็นงานวิจัยของ Maric, Alonso และ Metivier (1994) และได้อธิบายหลักการในหัวข้อ 3.3 ดังนั้นจะใช้สมการที่ (3.1) และ (3.8) ในการคำนวณหาค่าเทรชโฮลด์ของค่า C/I ซึ่งจะได้ค่าเทรชโฮลด์ของค่า C/I เท่ากับ 6632.22 เมตร ซึ่งเป็นค่าที่คิดจากระยะห่างระหว่างสถานีฐานด้วยกัน และพิจารณากรณีที่ว่าสถานีฐานทุก ๆ ตัวในระบบมีกำลังส่งสัญญาณเท่า

กันหมดทุกตัว ดังนั้นค่านี้จึงถูกนำมาใช้ในการพิจารณาว่าค่า C/I ของช่องสัญญาณที่จะนำมารองรับการเรียกที่เกิดขึ้นนั้น มีค่าต่ำกว่าค่าเทรชโฮลด์หรือไม่ ก่อนที่จะจัดสรรช่องสัญญาณดังกล่าวให้กับการเรียกที่เกิดขึ้นในแต่ละเซลล์ของระบบ

จากข้อกำหนดของเซลล์ในหัวข้อ 4.1.2 รัศมีของแต่ละเซลล์มีค่าเท่ากับ 3 กิโลเมตร และระยะห่างของเซลล์ที่ใช้ช่องสัญญาณเดียวกัน (Cochannel Cells) เท่ากับ 13.75 กิโลเมตร ซึ่งค่ารัศมีและระยะห่างดังกล่าวนี้นำมาจากงานวิจัยของ Sowerby และ Williamson (1992) โดยการที่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เลือกใช้ค่านี้ ก็เพราะว่าการใช้รัศมีของเซลล์และระยะห่างของเซลล์ที่ใช้ช่องสัญญาณเดียวกันดังกล่าวนี้ได้มีการกำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ เกี่ยวกับสถานีฐานและสายอากาศในการใช้งานจริงได้แล้ว ผลที่ได้รับหลังจากการจำลองระบบของงานวิจัย Sowerby และ Williamson (1992) ได้กำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

1. Base Station EIRP = 63.5 dBm (ค่านี้เป็นค่าที่พอเพียงที่จะทำให้เกิดค่า Outage Probability [ค่านี้แสดงถึงความน่าจะเป็นของช่องสัญญาณที่จะมีค่า C/I ต่ำกว่าค่าเทรชโฮลด์ [Signal to Interference Protection Ratio] เท่ากับ 6 dB หลังจากที่การเรียกติดต่อได้] มีค่าเท่ากับ 10 % ที่ระยะทาง 3 กิโลเมตร ในสภาวะที่สัญญาณไม่ถูกแทรกสอดเนื่องจากการใช้ช่องสัญญาณเดียวกัน [in the absence of interference] และในสภาวะที่สัญญาณเกิด Fading และเกิด Shadowing เท่ากับ 6 dB [in the presence of fading and shadowing with σ = 6 dB] ด้วย)
2. Minimum Required Signal = -97 dBm
3. Clutter Factor = -45 dB
4. Base Station Antenna Height = 30 m.
5. Mobile Antenna Height = 2 m.
6. Mobile Antenna Gain = 0 dB

ซึ่งพารามิเตอร์ต่าง ๆ เหล่านี้สามารถนำมาใช้งานได้จริง และสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ในทางปฏิบัติด้วย เนื่องจากพิจารณาค่าเทรชโฮลด์ของค่า C/I เท่ากับ 6 dB ในการพิจารณาว่าช่องสัญญาณดังกล่าวของแต่ละเซลล์มีค่าต่ำกว่าค่าเทรชโฮลด์หรือไม่ และประเด็นที่สำคัญสามารถที่จะใช้งานพารามิเตอร์ต่าง ๆ ตามงานวิจัยของ Sowerby และ Williamson (1992) กับอุปกรณ์ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบ TDMA ได้ด้วย เพราะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะกับการแทรกสอดของสัญญาณเนื่องจากการใช้ช่องสัญญาณเดียวกัน (Cochannel Interference)

I 17986448

4.3 วิธีการจำลองระบบของวิธี BUCA

ในการจำลองระบบด้วยคอมพิวเตอร์นั้น จะทำการเก็บผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละชั่วโมง โดยเวลาที่ใช้ในการจำลองระบบจะมีหน่วยเป็นเฟรม ในแต่ละเฟรมที่ใช้ในการติดต่อจะมีค่าเท่ากับ 4.615 ms ดังนั้นใน 1 ชั่วโมงจะมีทั้งหมด 780065 เฟรม ทั้งนี้อัตราการเกิดของการเรียกจะมีการกระจายแบบปัวส์ซง (Poisson Distribution) โดยสุ่มการเรียกที่เกิดขึ้นทุก ๆ เฟรม

ในแต่ละชั่วโมงของการจำลองระบบ จะเก็บผลการบล็อกการเรียก, ผลการยึมช่องสัญญาณ และผลการครื่อปการเรียก ที่เกิดขึ้นทุก ๆ เซลล์ (49 เซลล์) โดยจะทำการจำลองระบบต่อเนื่องกัน 40 ชั่วโมง จากนั้นจะทำการเฉลี่ยผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการจำลองระบบทั้ง 40 ชั่วโมงให้เป็นผลเฉลี่ยต่อ 1 ชั่วโมง ทำให้ได้รับอัตราการบล็อกการเรียก, อัตราการยึมช่องสัญญาณ และอัตราการครื่อปการเรียกที่เกิดขึ้นของระบบทั้งหมด อีกทั้งได้ทำการพิจารณาอัตราการบล็อกการเรียก, อัตราการยึมช่องสัญญาณ และอัตราการครื่อปการเรียกที่เกิดขึ้นทั้งคลัสเตอร์ศูนย์กลางและคลัสเตอร์รอบข้างอีกด้วย เพื่อที่จะนำมาเปรียบเทียบผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในคลัสเตอร์ศูนย์กลางและคลัสเตอร์รอบข้างของระบบ ซึ่งผลต่าง ๆ ที่ได้รับการจำลองระบบและการวิเคราะห์ผลต่าง ๆ จะนำเสนอในบทที่ 5 ต่อไป

ในการจำลองระบบนั้น จะอาศัยแบบจำลองระบบที่นำเสนอทั้งวิธี ABCO และ วิธี BUCA เหมือนกันแต่จะทดสอบแบบจำลองระบบ โดยใช้อัลกอริทึมของแต่ละวิธีที่แตกต่างกัน ดังที่นำเสนอในหัวข้อ 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ ทั้งนี้วิธี ABCO และ วิธี BUCA มีแนวความคิดที่เหมือนกันดังนี้

1. เซลล์ใด ๆ ยึมช่องสัญญาณได้จากเซลล์ที่มีทราฟฟิกต่ำที่สุดในคลัสเตอร์เดียวกัน
2. มีการพิจารณาการใช้ช่องสัญญาณ 2 กรณี ดังที่กล่าวข้างต้น
3. มีการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์ (Intracell Handover)
4. การจำลองระบบพิจารณาการกระจายทราฟฟิกแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Traffic Distribution) และการกระจายทราฟฟิกแบบนอนยูนิฟอร์ม (Nonuniform Traffic Distribution)

การจำลองระบบทั้งวิธี ABCO และ วิธี BUCA จะพิจารณาการกระจายทราฟฟิก (Traffic Distribution) ของระบบ แยกออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 Uniform Traffic Distribution

ทุก ๆ เซลล์ของระบบทั้ง 49 เซลล์ จะมีการกระจายทราฟฟิกที่เท่ากันทั้งหมด โดยจะเริ่มที่ค่าทราฟฟิกของระบบเท่ากับ 31 เออร์แลง ซึ่งพิจารณาจากอัตราการบล็อกการเรียกเท่ากับ 2 % และจำนวนช่องสัญญาณต่อเซลล์เท่ากับ 40 ช่องสัญญาณ จากนั้นค่าทราฟฟิกของทั้งระบบจะเพิ่มขึ้นครั้งละ 20 % ของค่าทราฟฟิกเริ่มต้นของระบบ โดยพิจารณาเพิ่มจาก 0% ไปจนถึง 100% ดังนั้นแต่ละเซลล์จะมีค่าทราฟฟิกเพิ่มขึ้นจากค่าทราฟฟิกเริ่มต้นของระบบเท่ากับ 37.2 , 43.4, 49.6, 55.8 และ 62 เออร์แลง ตามลำดับ

กรณีที่ 2 Nonuniform Traffic Distribution

เซลล์ในแต่ละคลัสเตอร์ (7 เซลล์) จะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มแรก คือ กลุ่ม 4 เซลล์ จะมี 4 เซลล์ ซึ่งจะมีค่าทราฟฟิกคงที่ตลอดการจำลองระบบ ณ ค่าทราฟ ฟิกเริ่มต้นของระบบเท่ากับ 31 เออร์แลง (2 % blocking rate และ 40 ช่องสัญญาณ/เซลล์)

- กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่ม 3 เซลล์ จะมี 3 เซลล์ ซึ่งจะมีทราฟฟิกของแต่ละเซลล์เริ่มต้นที่ค่า 31 เออร์แลง แล้วทราฟฟิกจะเพิ่มขึ้นครั้งละ 20 % ของค่าทราฟฟิกเริ่มต้นของระบบ และทราฟฟิกของแต่ละเซลล์จะเพิ่มจาก 0% ไปจนถึง 100% ดังนั้นแต่ละเซลล์จะมีค่าทราฟฟิกเพิ่มขึ้นจากค่าทราฟฟิกเริ่มต้นของระบบ (31 เออร์แลง) เท่ากับ 37.2 , 43.4, 49.6, 55.8 และ 62 เออร์แลง ตามลำดับ ในแต่ละครั้งของการทดสอบแบบจำลองระบบ

4.4 การนำเสนอผลการจำลองระบบ

การนำเสนอผลการจำลองระบบจะแสดงผล อัตราการบล็อกของเรียก, อัตราการยึมช่องสัญญาณ และอัตราการครอปการเรียกที่เกิดขึ้นของวิธี ABCO และวิธี BUCA อีกทั้งนำผลต่าง ๆ ที่ได้รับจากทั้ง 2 วิธี มาทำการเขียนกราฟเพื่อที่จะทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลต่าง ๆ ที่ได้รับ โดยจะพิจารณาทั้งการ

กระจายทราฟฟิกของระบบแบบยูนิฟอร์มและแบบนอนยูนิฟอร์ม ซึ่งจะนำเสนอต่อไปในบทที่ 5 การนำเสนอผลการจำลองระบบมีดังนี้

1. อัตราการบล็อกการเรียกของทั้งระบบ
2. อัตราการบล็อกการเรียกของคลัสเตอร์ศูนย์กลาง (เซลล์ที่ 1 ถึง 7 ของระบบ)
3. อัตราการบล็อกการเรียกของคลัสเตอร์รอบข้าง (เซลล์ที่ 8 ถึง 49 ของระบบ)
4. อัตราการยึมช่องสัญญาณของทั้งระบบ
5. อัตราการยึมช่องสัญญาณของคลัสเตอร์ศูนย์กลาง
6. อัตราการยึมช่องสัญญาณของคลัสเตอร์รอบข้าง
7. อัตราการครื่อปการเรียกของทั้งระบบ
8. อัตราการครื่อปการเรียกของคลัสเตอร์ศูนย์กลาง
9. อัตราการครื่อปการเรียกของคลัสเตอร์รอบข้าง

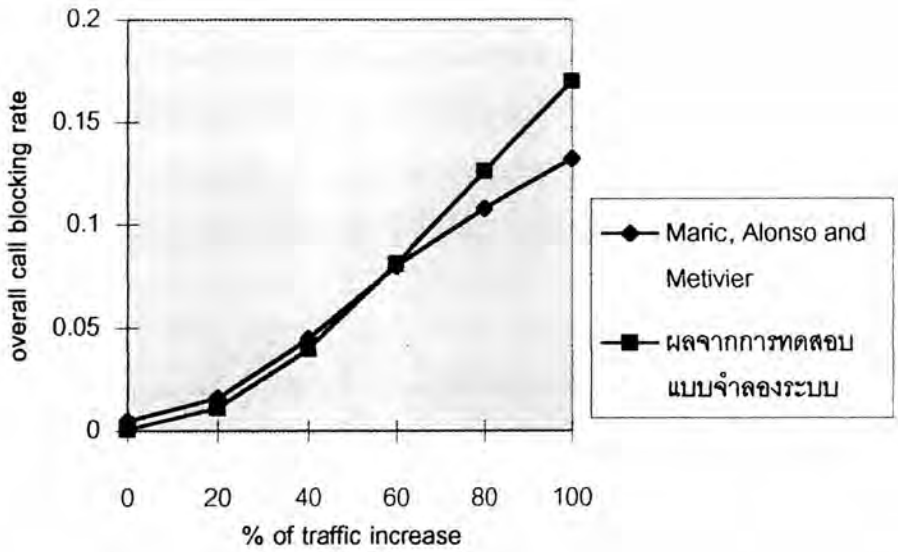
4.5 การจำลองระบบงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier

งานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994) เป็นการเปรียบเทียบอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบระหว่างวิธี ABCO กับวิธี FCA ซึ่งแบบจำลองระบบที่ใช้มี 49 เซลล์ (7คลัสเตอร์) ดังแสดงในรูปที่ 3.4 และแต่ละเซลล์มี 40 ช่องสัญญาณ (5 GSM carriers) ในการจัดสรรช่องสัญญาณนั้นได้นำเอาการแฮนด์โอเวอร์ภายในเซลล์มาใช้และพิจารณาการกระจายทราฟฟิกแบบนอนยูนิฟอร์ม ดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ 3.3

หัวข้อนี้เป็นการจำลองระบบตามอัลกอริทึมของวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994) ดังแสดงในรูปที่ 3.1 เพื่อที่จะเปรียบเทียบอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองระบบว่ามีค่าตรงกับอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบของวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994) หรือไม่ โดยแบบจำลองระบบที่ใช้มี 49 เซลล์และข้อกำหนดที่ใช้ในการจำลองระบบอยู่ในหัวข้อที่ 4.1 (เปลี่ยนจากการเลือกช่องสัญญาณแบบยูนิฟอร์มเป็นการเลือกช่องสัญญาณตามลำดับที่จัดไว้ตามวิธี ABCO) การเปรียบเทียบอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบระหว่างผลที่ได้จากวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994) กับผลที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองระบบ แสดงในตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบระหว่างผลที่ได้จากวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier กับผลที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองระบบ

% of traffic increase	overall blocking rate of ABCO from Maric, Alonso and Metivier	overall blocking rate of ABCO from the simulation
0	0.005	0.00073
20	0.016	0.0113
40	0.045	0.04
60	0.08	0.081
80	0.108	0.1259
100	0.132	0.1697



รูปที่ 4.2 อัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบระหว่างผลที่ได้จากวิธี ABCO ในงานของ S.V.Maric และ E. Alonso และ G. Metivier กับผลที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองระบบ

ผลวิเคราะห์อัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบระหว่างผลที่ได้จากวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994) กับผลที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองระบบ มีดังนี้

1. เมื่อพิจารณาทราฟฟิกของกลุ่ม 3 เซลล์เท่ากับ 31 เออร์แลง และ 37.2 เออร์แลง และ 43.4 เออร์แลง จะพบว่าอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบจากแบบจำลองระบบที่ใช้มีค่าต่ำกว่าวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994)

2. เมื่อพิจารณาทราฟฟิกของกลุ่ม 3 เซลล์เท่ากับ 49.6 เออร์แลง จะพบว่าอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบจากแบบจำลองระบบที่ใช้มีค่าใกล้เคียงกับวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994)

3. เมื่อพิจารณาทราฟฟิกของกลุ่ม 3 เซลล์เท่ากับ 55.8 เออร์แลง และ 62 เออร์แลง จะพบว่าอัตราการบล็อกการเรียกทั้งระบบจากแบบจำลองระบบที่ใช้มีค่าสูงกว่าวิธี ABCO ในงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994)

ผลวิเคราะห์ทั้ง 3 ข้อดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจากงานของ S.V. Maric และ E. Alonso และ G. Metivier (1994) ได้บอกทราฟฟิกที่ใช้ในการจำลองระบบของแต่ละเซลล์ แต่ไม่ได้บอกเวลาการใช้ช่องสัญญาณโดยเฉลี่ยของผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังนั้นในการจำลองระบบทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงต้องกำหนดเวลาการใช้ช่องสัญญาณโดยเฉลี่ยเท่ากับ 120 วินาที เพื่อเป็นการใช้ข้อกำหนดเดียวกัน จึงทำให้จำนวนการเรียกที่เกิดขึ้นในแต่ละชั่วโมงของแต่ละเซลล์นั้นไม่เท่ากัน และทำให้อัตราการบล็อกการเรียกของทั้งระบบไม่เท่ากันด้วย