บทที่ 6

ผลการเปรียบเทียบ

บทนี้กล่าวถึงผลการเปรียบเทียบซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกกล่าวถึงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์ 2 แบบ (UNI+MLA และ UNI+DS+MLA) และส่วนหลังจะกล่าวถึงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะของเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์กับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ Pseudo Bayesian ที่กล่าวถึงในบทที่ 2 และเทคนิคที่ทำการประยุกต์ขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับระบบที่ทำการพิจารณาในวิทยานิพนธ์ ทั้งกรณีที่ไม่มีและมีการกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณให้กับผู้ใช้บริการ

ในการเปรียบเทียบสมรรถนะของระบบนั้น เพื่อให้ระบบสามารถทำการเปรียบเทียบกันได้อย่างยุติธรรม เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ Pseudo Bayesian ที่นำเสนอในบทที่ 2 จะได้ทำการปรับเปลี่ยนใหม่ ดังนี้

1. เมื่อพิจารณาค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ Pseudo Bayesian ในบทที่ 2 จะพบว่าค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณนั้นกำหนดจากส่วนกลับของจำนวนผู้ใช้บริการ ซึ่งได้จากการประมาณค่าจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แต่เนื่องจากระบบที่พิจารณาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะอยู่บนสมมติฐานที่ว่าระบบสามารถทราบปริมาณโหลด (จำนวนผู้ใช้บริการ) ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ Pseudo Bayesian ที่พิจารณาจะเปลี่ยนชื่อเป็น เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m

2. สมมติฐานของเทคนิคการเข้าจองช่องสัญญาณแบบ Pseudo Bayesian กำหนดให้ผู้ใช้บริการสามารถทำการเข้าจองช่องสัญญาณได้ทุก ๆ ช่องสัญญาณจองอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบสามารถแจ้งผลการจองช่องสัญญาณกลับไปยังผู้ใช้บริการได้ทันที และทางด้านสถานีฐานก็สามารถปรับค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณและแจ้งไปยังผู้ใช้บริการทราบได้ก่อนถึงช่องสัญญาณจองถัดไป แต่เมื่อพิจารณากับระบบที่กำหนดในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ การโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้บริการกับสถานีฐานแบบทันทีทันใดเป็นไปได้ยาก ดังนั้นในการเปรียบเทียบสมรรถนะของระบบ เทคนิคดังกล่าวจึงถูกแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ

2.1 เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m ที่ผู้ใช้บริการสามารถทำการเข้าจองช่องสัญญาณได้หลายครั้งภายในเฟรมและสถานีฐานสามารถปรับค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณได้ในทุกช่องสัญญาณจอง และแบ่งออกเป็น 2 เทคนิคย่อยได้ตามกรณีทดสอบ คือ

2.1.1 กรณีไม่มีการกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณ เรียกว่า เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal

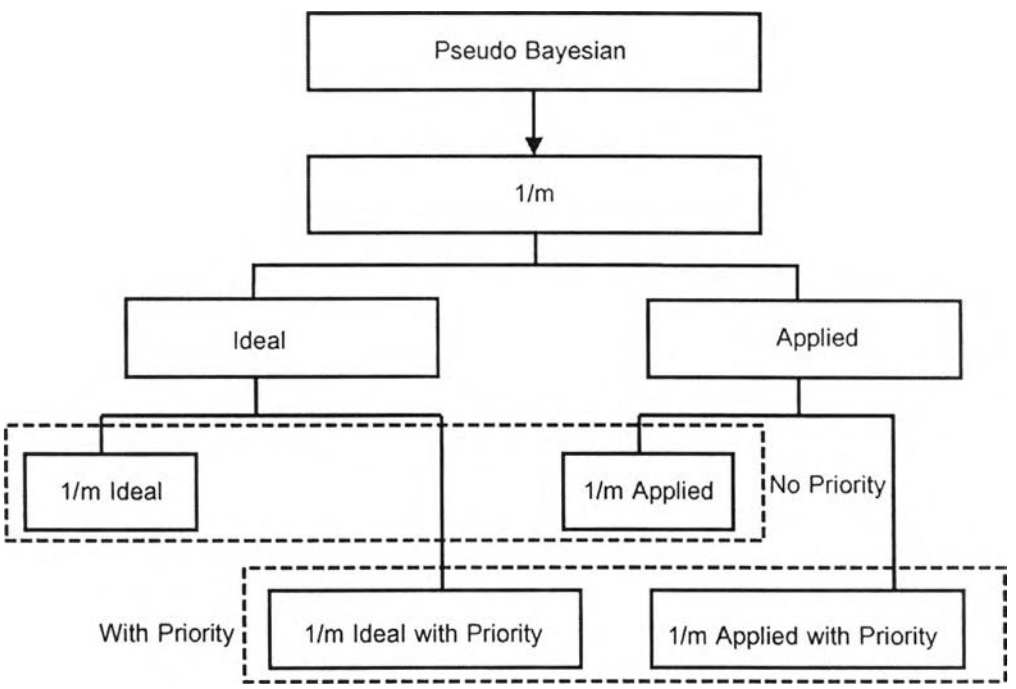
2.1.2 กรณีมีการกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณ เรียกว่า เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority เมื่อกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณสำหรับผู้ใช้บริการคลาส 1 และผู้ใช้บริการคลาส 2 คือ $\alpha_1 = 0, \alpha_2 = 1$

2.2 เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m ที่ผู้ใช้บริการสามารถเข้าจองช่องสัญญาณได้เพียงหนึ่งครั้งต่อเฟรม และสถานีฐานจะปรับค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณเพียงหนึ่งครั้งต่อเฟรม และแบ่งออกเป็น 2 เทคนิคย่อยได้ตามกรณีทดสอบ คือ

2.2.1 กรณีไม่มีการกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณ เรียกว่า เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied

2.2.2 กรณีมีการกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณ เรียกว่า 1/m Applied with Priority เมื่อกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณสำหรับผู้ใช้บริการคลาส 1 และผู้ใช้บริการคลาส 2 คือ $\alpha_1 = 0, \alpha_2 = 1$

ดังนั้นสามารถสรุปเทคนิคที่จะนำมาทำการเปรียบเทียบ ได้ดังรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 เทคนิคการจองช่องสัญญาณที่นำมาทำการเปรียบเทียบ

ดังนั้นเนื้อหาในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ผลการเปรียบเทียบค่าวิสัยสามารถของระบบระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA 2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่นำเสนอ (เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA) กับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal และ 1/m Applied 3. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่นำเสนอ (เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA) กับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority และ 1/m Applied with Priority สำหรับสาเหตุที่ไม่นำเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ Partial UNI+MLA มาทดสอบนั้นเนื่องจากการกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS กระทำได้ยากหรือไม่สามารถทำได้เลย และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ Partial UNI+MLA นั้นจะมีสมรรถนะที่สูงสุดเช่นเดียวกับเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA

6.1 ผลการเปรียบเทียบค่าวิสัยสามารถของระบบระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA

จากรูปที่ 6.2-6.4 พบว่าที่ค่า γ เท่ากับ 1 ในทุกระบบที่ทำการทดสอบ ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เพราะการแบ่งช่องสัญญาณจองและผู้ใช้บริการออกเป็น 2 กลุ่มอย่างเหมาะสมจะสามารถลดโอกาสที่ผู้ใช้บริการจะเกิดการชนกัน เนื่องจากการสุ่มเลือกช่องสัญญาณจองในกลุ่มย่อยมีโอกาสจะเกิดการชนต่ำกว่า ทำให้โอกาสที่ผู้ใช้บริการแต่ละคลาส จะจองช่องสัญญาณสำเร็จเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่กำหนดจำนวนช่องสัญญาณจองน้อยกว่าจำนวนผู้ใช้บริการคือ 8 ช่อง จากรูปที่ 6.2 พบว่าในระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 4 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 12 ราย จำนวนจุดที่ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA มีค่าต่ำกว่าและสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะมีจำนวนใกล้เคียงกัน โดยเมื่อพิจารณาจุดที่ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA มีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA นั้นพบว่ามักจะเป็นจุดที่เกิดการเปลี่ยนจำนวนช่องสัญญาณจองที่กำหนดให้กับผู้

ใช้บริการคลาส 1 โดยเมื่อจำนวนช่องสัญญาณจองที่กำหนดให้กับผู้ใช้บริการคลาส 1 เปลี่ยนไป หากอัตราส่วนจำนวนช่องสัญญาณจองที่กำหนดให้กับผู้ใช้บริการแต่ละคลาสเป็นค่าที่เหมาะสม จะทำให้มีโอกาสที่ค่าวิสัยสามารถของผู้ใช้บริการคลาส 1 เพิ่มขึ้นมากกว่าค่าวิสัยสามารถของผู้ใช้บริการคลาส 2 ที่ลดต่ำลง ทำให้ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเพิ่มขึ้นและอาจสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA แต่เมื่อจำนวนช่องสัญญาณจองที่กำหนดให้กับผู้ใช้บริการคลาส 1 มีค่าคงที่ จะพบว่าการเพิ่มค่า γ จะส่งผลให้ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA มีค่าต่ำลงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เพราะการเพิ่มค่า γ ในขณะนี้จะส่งผลให้ค่าวิสัยสามารถของผู้ใช้บริการคลาส 2 ลดลง ในขณะที่ค่าวิสัยสามารถของผู้ใช้บริการคลาส 1 มีค่าคงที่หรือเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเพราะจำนวนช่องสัญญาณจองที่กำหนดให้กับผู้ใช้บริการคลาส 1 มีจำนวนคงที่ ดังนั้นค่าวิสัยสามารถของระบบจึงลดลง นอกจากนี้จะสังเกตได้ว่าที่ค่า γ สูง ๆ ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เนื่องจากการจำกัดจำนวนช่องสัญญาณจองที่ผู้ใช้บริการคลาส 1 จะสามารถเข้าจองได้ในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA

เมื่อพิจารณาระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 8 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 8 ราย พบว่าผลที่ได้คล้ายกัน แต่จุดที่ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA มีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะเพิ่มขึ้น เพราะการที่จำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 มีจำนวนมากขึ้น ทำให้จำนวนช่องสัญญาณจองที่ต้องการเพื่อรองรับกับจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 เพิ่มสูงขึ้น แต่ในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA ช่องสัญญาณจองที่ผู้ใช้บริการคลาส 1 จะสามารถเข้าจองได้มีจำนวนจำกัด จึงทำให้ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะมีค่าสูงกว่า นอกจากนี้จะพบว่าความแตกต่างระหว่างค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะมีค่าสูงกว่ากรณีระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 4 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 12 ราย

เมื่อพิจารณาระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย จะพบว่าที่ทุกค่า γ ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เนื่องจากในกรณีนี้จำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 มีจำนวนสูงกว่าจำนวนช่องสัญญาณจองที่สามารถกำหนดให้กับผู้ใช้บริการคลาส 1 มาก

เมื่อพิจารณาระบบที่มีจำนวนช่องสัญญาณจองเท่ากับจำนวนผู้ใช้บริการคือ 16 ช่องในรูปที่ 6.3 ของระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 4 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 12 ราย พบว่าในกรณีนี้ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เนื่องจากกรณีนี้มีจำนวนช่องสัญญาณจองเพียงพอรองรับกับจำนวนผู้ใช้บริการ การแบ่งช่องสัญญาณจองออกเป็น 2 กลุ่มอย่างเหมาะสมจะทำให้โอกาสการชนกันของผู้ใช้บริการลดลง นอกจากนี้จะพบว่าความแตกต่างระหว่างค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA และค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะลดลงตามค่า γ ที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ดีเมื่อทำการเพิ่มค่า γ มากขึ้นจนถึงค่าหนึ่ง คาดว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA

เมื่อพิจารณาระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 8 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 8 ราย พบว่าโดยทั่วไป ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA อย่างไรก็ดีจะพบว่าที่ค่า γ บางค่า ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะมีค่าสูงกว่า เพราะการที่จำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 ในระบบมีจำนวนสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย พบว่าโดยทั่วไปค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะยังคงสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA โดยผลที่ได้จะยิ่งชัดเจนขึ้นเมื่อค่า γ เพิ่มขึ้น เพราะการที่จำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 ในระบบมีจำนวนมากและการจำกัดจำนวนช่องสัญญาณจองที่ผู้ใช้บริการคลาส 1 จะสามารถเข้าจองได้ในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA

เมื่อพิจารณาระบบที่มีจำนวนช่องสัญญาณจองมากกว่าจำนวนผู้ใช้บริการคือมีจำนวนช่องสัญญาณจองเท่ากับ 32 ช่องในรูปที่ 6.4 พบว่าระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 4 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 12 ราย และระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 8 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 8 ราย ในกรณีนี้ที่ทุกค่า γ ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เพราะจำนวนช่องสัญญาณจองในระบบขณะนี้มีจำนวนมากเพียงพอที่จะรองรับกับจำนวนผู้ใช้บริการทั้ง 2 คลาสที่เข้าจองช่อง

สัญญาณ ดังนั้นการแบ่งส่วนช่องสัญญาณจองจึงเป็นการเพิ่มโอกาสที่ผู้ใช้บริการจะสามารถจองช่องสัญญาณได้สำเร็จ อย่างไรก็ดีเมื่อค่า γ ที่ต้องการเพิ่มสูงขึ้นถึงค่าหนึ่ง คาดว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA

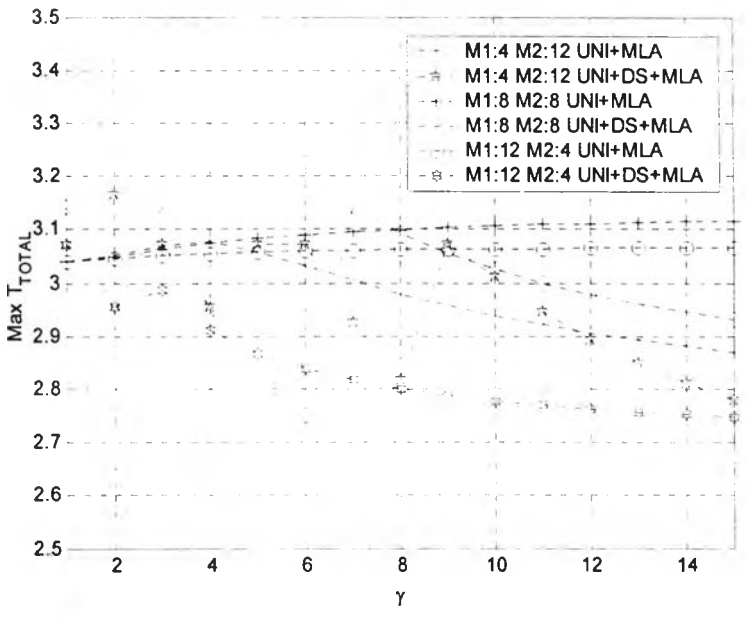
เมื่อพิจารณาระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย พบว่าโดยทั่วไปค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เนื่องจากขณะนี้ช่องสัญญาณจองเริ่มมีจำนวนมากเพียงพอรองรับกับผู้ใช้บริการคลาส 1 ที่มีจำนวนมาก การแบ่งช่องสัญญาณจองเริ่มส่งผลดีต่อระบบ อย่างไรก็ดีจะพบว่าที่ค่า γ สูง ๆ ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA นั้นจะเริ่มมีค่าสูงกว่า ซึ่งเป็นผลจากการจำกัดจำนวนช่องสัญญาณจองที่ผู้ใช้บริการคลาส 1 จะสามารถเข้าจองได้ในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA

จากผลที่ได้พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะของระบบในแง่ของค่าวิสัยสามารถสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA และ UNI+DS+MLA สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประการ ดังนี้

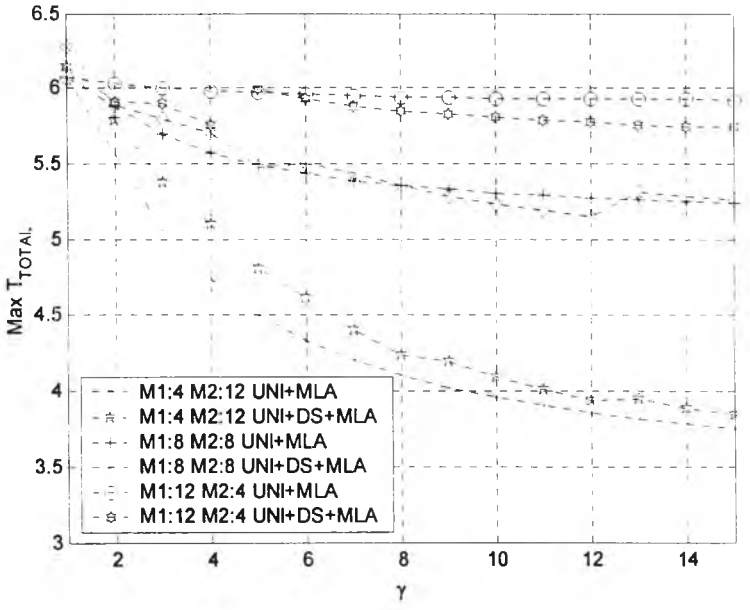
1. จำนวนช่องสัญญาณจองในเฟรม ในกรณีที่จำนวนช่องสัญญาณจองมีจำนวนต่ำกว่าจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 ค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA มักจะมีค่าสูงกว่า เพราะผู้ใช้บริการคลาส 1 มีโอกาสในการเข้าจองได้ในช่องสัญญาณจองทั้งหมด ในขณะที่จำนวนช่องสัญญาณจองสูงสุดที่ผู้ใช้บริการคลาส 1 สามารถเข้าจองได้เมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีจำนวนน้อยกว่า แต่ถ้าหากช่องสัญญาณจองมีจำนวนเพียงพอที่จะรองรับจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองช่องสัญญาณ ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA อาจจะมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA ทั้งนี้จะขึ้นกับจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 และค่า γ ที่ต้องการเป็นลำดับต่อไป
2. จำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 ถ้าจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 ในระบบมีจำนวนมาก ค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA มักจะมีค่าต่ำกว่า ทั้งนี้เนื่องจากการที่จำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 มีจำนวนมาก จะทำให้ช่องสัญญาณจองที่ต้องการเพื่อรองรับกับผู้ใช้บริการคลาส 1 เพิ่มสูงขึ้นไปด้วย ดังนั้นในกรณีที่ช่องสัญญาณจองมีไม่เพียงพอรองรับกับจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 จะส่งผลให้เกิดการจำกัดค่าวิสัยสามารถระหว่างผู้ใช้บริการ 2 คลาส เพื่อให้ได้ค่า γ ที่ต้องการ แต่ถ้าหากจำนวน

ช่องสัญญาณจองมีเพียงพอรองรับกับจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 จะพบว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA อาจมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA โดยจะขึ้นกับค่า γ ที่ต้องการเป็นลำดับต่อไป

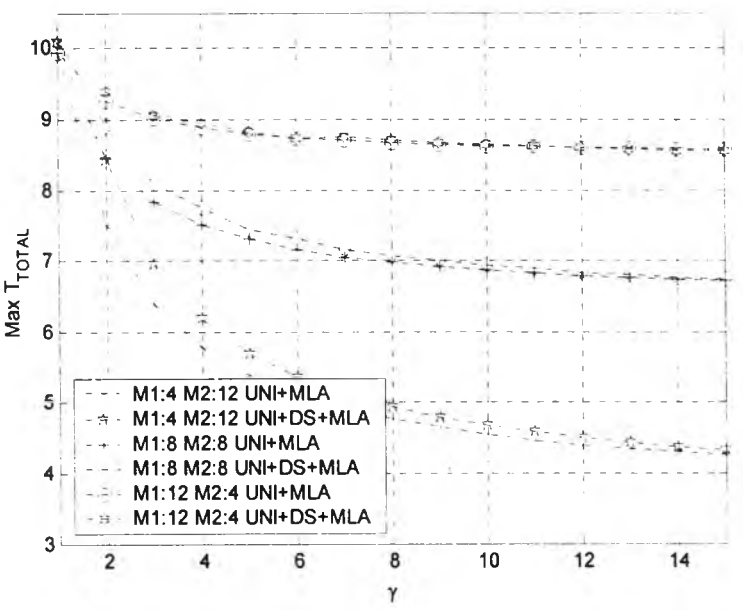
3. ค่า γ ที่ต้องการกล่าวคือ ถ้าค่า γ ที่ระบบต้องการมีค่าสูง แนวโน้มที่ระบบจะต้องมีการจำกัดค่าวิสัยสามารถระหว่างผู้ใช้บริการทั้งสองคลาสเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA ย่อมเพิ่มขึ้น เนื่องจากในขณะที่ค่า γ สูงนั้นผู้ใช้บริการคลาส 1 ย่อมต้องมีค่าวิสัยสามารถที่สูงกว่าค่าวิสัยสามารถของผู้ใช้บริการคลาส 2 มาก ซึ่งจะทำให้เกิดการจำกัดค่าวิสัยสามารถของผู้ใช้บริการคลาส 2 มากขึ้นตามลำดับ ทำให้ช่องสัญญาณจองในส่วนของผู้ใช้บริการคลาส 2 เกิดการว่าง แต่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นเมื่อค่า γ ที่ต้องการเพิ่มขึ้นจึงมีแนวโน้มทำให้ค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA มีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA



รูปที่ 6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า γ และค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบ เมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เปรียบเทียบกับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 8 ช่อง



รูปที่ 6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า γ และค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบ เมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เปรียบเทียบกับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 16 ช่อง



รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า γ และค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบ เมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เปรียบเทียบกับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 32 ช่อง

6.2 ผลการเปรียบเทียบค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI UNI+LA CFP 1/m Applied และ 1/m Ideal

รูปที่ 6.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ใช้บริการและค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบต่าง ๆ จากรูปจะเห็นได้ว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal จะมีค่าสูงสุด เนื่องจากการที่ผู้ใช้บริการสามารถทราบผลการจองช่องสัญญาณได้ทันที และสามารถเข้าจองช่องสัญญาณใหม่เมื่อไม่ประสบความสำเร็จในการจองช่องสัญญาณ ทางด้านสถานีฐานก็สามารถปรับค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณได้ให้มีค่าเหมาะสมกับปริมาณโหลดที่ระบบรองรับ (จำนวนผู้ใช้บริการที่เหลืออยู่ในระบบ) ได้ในทุกต้นช่องสัญญาณจอง อย่างไรก็ดีจะพบว่าเมื่อจำนวนผู้ใช้บริการเพิ่มสูงขึ้นจนมีจำนวนเกินกว่าจำนวนช่องสัญญาณจอง ค่าวิสัยสามารถของระบบที่ได้จะมีค่าลดต่ำลง นอกจากนี้จะพบว่าเมื่อจำนวนผู้ใช้บริการมีจำนวนสูงมาก ๆ ค่าวิสัยสามารถของระบบที่ได้จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA ทั้งนี้เพราะในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA มีการกำหนดค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณก่อนที่ผู้ใช้บริการจะผ่านเข้าไปจองช่องสัญญาณ ทำให้สามารถจำกัดจำนวนผู้ใช้บริการที่จะผ่านเข้าไปจองช่องสัญญาณให้เหมาะสมกับจำนวนช่องสัญญาณจองได้ โดยจะพบว่าช่องสัญญาณจอง 1 ช่องจะมีผู้ใช้บริการโดยเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณจำนวน 1 ราย เช่นเดียวกับจำนวนผู้ใช้บริการโดยเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal ในขณะใด ๆ ดังจะกล่าวต่อไป และเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณทั้งสองในแง่ของค่าวิสัยสามารถของระบบและความซับซ้อนในเชิงปฏิบัติแล้วพบว่า เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal แม้จะสามารถให้ค่าวิสัยสามารถที่สูงสุดก็ตาม แต่ค่าที่สูงนี้จะยังคงใกล้เคียงกับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA นอกจากนี้เมื่อมองในทางปฏิบัติแล้วจะพบว่าเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal นี้จะมีความซับซ้อนและเงื่อนไขที่มากกว่า กล่าวคือระบบจะต้องทำการโต้ตอบกับผู้ใช้บริการได้อย่างทันที

สำหรับเทคนิคที่ให้ค่าวิสัยสามารถของระบบสูงสุดถัดมาคือเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA และ UNI เนื่องจากการให้ผู้ใช้บริการสุ่มเลือกเข้าจองช่องสัญญาณจะสามารถกระจายปริมาณโหลดไปยังส่วนต่าง ๆ ภายในเฟรมได้อย่างเหมาะสมทำให้มีการใช้ประโยชน์ช่องสัญญาณได้สูง แต่ข้อด้อยของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI คือไม่มีการรักษาเสถียรภาพของระบบในกรณีที่ระบบรองรับจำนวนผู้ใช้บริการเกินกว่าจำนวนช่องสัญญาณจองในเฟรม ในขณะที่เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA นั้นเมื่อจำนวนผู้ใช้บริการมีจำนวนสูงเกินกว่าจำนวนช่องสัญญาณจอง ระบบจะทำการจำกัดจำนวนผู้ใช้บริการที่สามารถผ่านเข้าไปจองช่อง

สัญญาณได้ อย่างไรก็ดีในกรณีที่จำนวนผู้ใช้บริการมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนช่องสัญญาณจองนั้น ผลที่ได้จากเทคนิคการจองช่องสัญญาณทั้งสองแบบคือ UNI และ UNI+LA นั้นจะไม่แตกต่างกัน

เทคนิคที่ให้สมรรถนะที่สูงสุดถัดจากเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA คือ เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ CFP เนื่องจากค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณที่กำหนดนั้น พิจารณาจากจำนวนผู้ใช้บริการและจำนวนช่องสัญญาณจอง อย่างไรก็ดีจะพบว่าค่าวิสัยสามารถของระบบที่ได้จะมีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA ในทุกสภาวะโหลดและต่ำกว่าเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI ในขณะที่ระบบมีเสถียรภาพ เนื่องจากการเข้าจองช่องสัญญาณของผู้ใช้บริการที่ต้องกระทำเรียงลำดับจากช่องสัญญาณจองต้นเฟรมไปยังช่องสัญญาณจองท้ายเฟรม ทำให้เกิดการใช้ช่องสัญญาณจองเป็นจำนวนมากในช่วงต้นเฟรมและจะค่อยๆ ลดปริมาณการใช้ลงตามตำแหน่งของช่องสัญญาณจองที่เพิ่มขึ้น สำหรับสาเหตุอีกประการคือการกำหนดค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณของผู้ใช้บริการที่จะมีค่าคงที่ตลอดทั้งเฟรม ทำให้ค่าที่ได้ไม่สามารถเป็นค่าที่เหมาะสมอย่างตลอดเวลา เพราะจำนวนผู้ใช้บริการและจำนวนช่องสัญญาณจองในระบบจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

เทคนิคการจองช่องสัญญาณที่ให้สมรรถนะต่ำที่สุดคือเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied เพราะการเข้าจองช่องสัญญาณของผู้ใช้บริการที่ต้องกระทำเรียงลำดับ และการที่ค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณจะมีค่าคงที่ตลอดเฟรม นอกจากนี้การกำหนดค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณในวิธีนี้ที่จะพิจารณาจากปริมาณโหลดที่ระบบรองรับเท่านั้น ในขณะที่ระบบ CFP จะคำนึงถึงจำนวนช่องสัญญาณจองที่มีด้วย จึงทำให้แนวโน้มของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied ที่พิจารณานี้มีค่าต่ำสุด

นอกจากนี้เพื่อให้เห็นสมรรถนะของเทคนิคการจองช่องสัญญาณในแต่ละแบบได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ส่วนนี้จะแสดงถึงจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณในช่องสัญญาณจองแต่ละช่อง โดยเมื่อกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจองมากกว่าจำนวนผู้ใช้บริการคือ จำนวนช่องสัญญาณจองเท่ากับ 16 ช่องและจำนวนผู้ใช้บริการเท่ากับ 10 ราย จากผลการทดสอบในรูปที่ 6.6 พบว่าสาเหตุที่ค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal จะมีค่าสูงสุดเพราะจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณในช่องสัญญาณจองใด ๆ จะมีจำนวนเท่ากับ 1 ราย โดยเมื่อพิจารณา ณ ช่องสัญญาณจองใด ๆ ที่มีผู้ใช้บริการเข้าจองช่องสัญญาณจำนวน m ราย จะได้ว่าความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ใช้บริการประสบความสำเร็จในช่องสัญญาณจองจะมีค่าเท่ากับ $p(1-p)^{m-1}$ โดยจะพบว่าค่าความน่าจะเป็นนี้จะมีค่าสูงสุดเมื่อ p = 1/m [17] (m เป็นจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองในช่องสัญญาณจองนั้น) อย่างไรก็ดีจะสังเกตได้ว่าในช่วงหลังจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองช่องสัญญาณจะมีจำนวนลดน้อยลง เนื่องจากในขณะนี้

ปริมาณโหลดมีไม่มากทำให้มีโอกาสที่ผู้ใช้บริการบางส่วนจะประสบความสำเร็จในการจองช่องสัญญาณไปแล้ว

เมื่อพิจารณาจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied และ CFP พบว่าจะมีลักษณะที่คล้ายกัน กล่าวคือในช่องสัญญาณจองช่องแรก ๆ จะมีผู้ใช้บริการเข้าจองช่องสัญญาณจำนวนมาก และจะลดต่ำลงในช่องสัญญาณจองช่องถัดไป เนื่องจากการกำหนดค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณที่จะมีค่าคงที่ตลอดเฟรมและการที่ผู้ใช้บริการแต่ละรายมีโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณได้เพียงครั้งเดียว โดยในช่องสัญญาณจองท้าย ๆ จะเหลือผู้ใช้บริการเข้าจองช่องสัญญาณจำนวนน้อยมาก อย่างไรก็ดีค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ CFP จะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied เพราะค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณที่กำหนดนั้นพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้บริการและจำนวนช่องสัญญาณจองในเฟรม

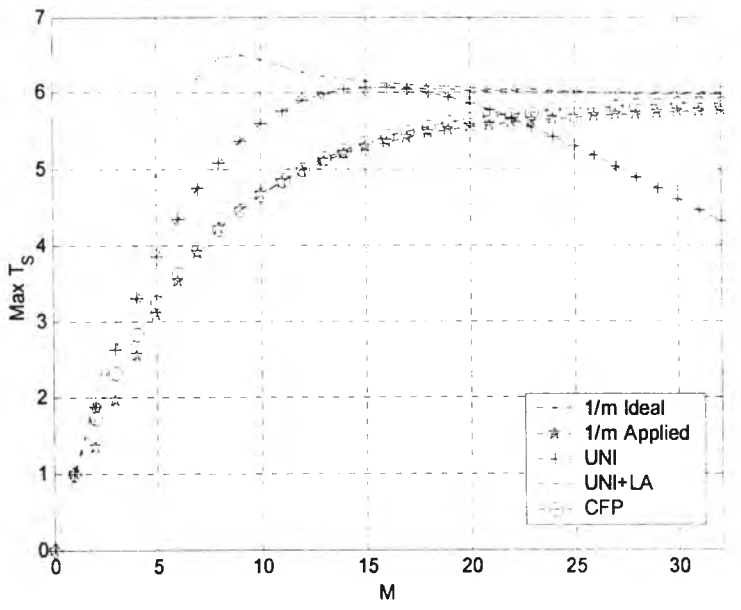
สำหรับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI และ UNI+LA นั้นในกรณีนี้จะให้ผลเช่นเดียวกันเพราะจำนวนช่องสัญญาณจองมีเพียงพอที่จะรองรับปริมาณโหลดของผู้ใช้บริการ โดยเมื่อพิจารณาจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณจะพบว่าช่องสัญญาณจองทุกช่องจะมีจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณใกล้เคียงกัน อันแสดงให้เห็นว่าเทคนิคการจองช่องสัญญาณดังกล่าวสามารถกระจายการจองช่องสัญญาณของผู้ใช้บริการได้ออกไปอย่างทั่วถึงตลอดเฟรม อย่างไรก็ดีจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณในช่องสัญญาณจองช่องใด ๆ จะมีจำนวนต่ำกว่า 1 ส่งผลให้ค่าวิสัยสามารถของระบบที่ได้จะต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบที่ใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal เนื่องจากระบบสามารถอนุญาติให้ผู้ใช้บริการแต่ละรายสามารถเข้าจองช่องสัญญาณได้เพียงครั้งเดียวต่อเฟรม

เมื่อพิจารณาจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณเมื่อระบบมีจำนวนผู้ใช้บริการมากกว่าจำนวนช่องสัญญาณจอง คือมีจำนวนผู้ใช้บริการเท่ากับ 25 รายและจำนวนช่องสัญญาณจองเท่ากับ 16 ช่องในรูปที่ 6.7 พบว่าในกรณีนี้จำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal จะมีจำนวนเท่ากับ 1 รายในทุก ๆ ช่องสัญญาณจอง เพราะจำนวนผู้ใช้บริการที่ระบบรองรับในขณะนี้มีจำนวนสูงกว่าจำนวนของช่องสัญญาณจอง แต่ระบบก็ยังสามารถจำกัดปริมาณโหลดส่วนเกินได้และยังสามารถทำให้ผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณในแต่ละช่องเท่ากับ 1 ได้ ในขณะที่เทคนิคอื่นๆ เช่นเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI นั้นจะมีจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณในแต่ละช่องที่สูงกว่า 1 และจากเหตุผลดังกล่าวนี้จึงทำให้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal มีค่าวิสัยสามารถที่สูงสุด

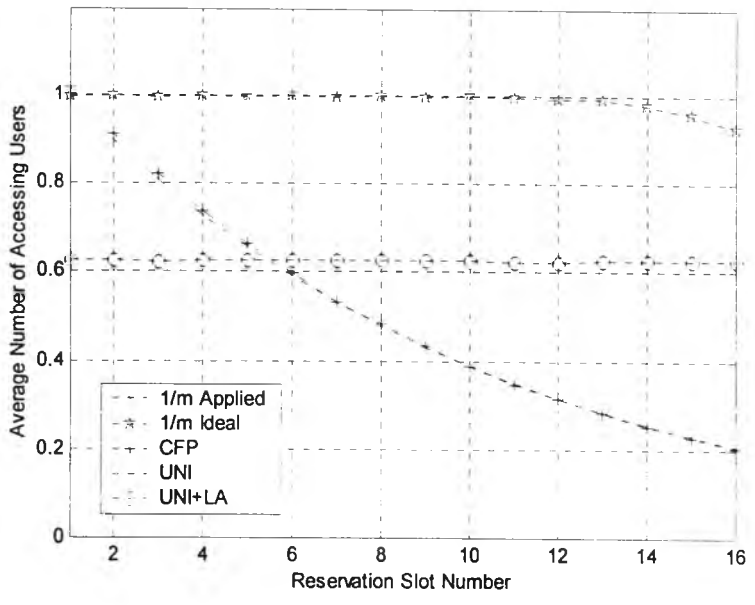
สำหรับจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองในช่องสัญญาณจองของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ CFP และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied พบว่าจะมีลักษณะเช่นเดียวกับกรณีที่มีจำนวนผู้ใช้บริการเข้าจองช่องสัญญาณจำนวน 10 ราย คือในช่วงแรกจะมีผู้ใช้บริการจำนวนมากที่เข้าจองช่องสัญญาณและจะค่อยๆ ลดลงในช่องสัญญาณจองถัดไป

ในขณะที่เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI นั้นพบว่าระบบจะมีจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองในช่องสัญญาณแต่ละช่องเกินกว่า 1 ราย เนื่องจากเป็นการแบ่งปริมาณโหลดที่มีไปยังช่องสัญญาณแต่ละช่องเท่าๆ กัน ดังนั้นผู้ใช้บริการจึงเกิดการชนกันและทำให้ค่าวิสัยสามารถของระบบมีค่าต่ำ

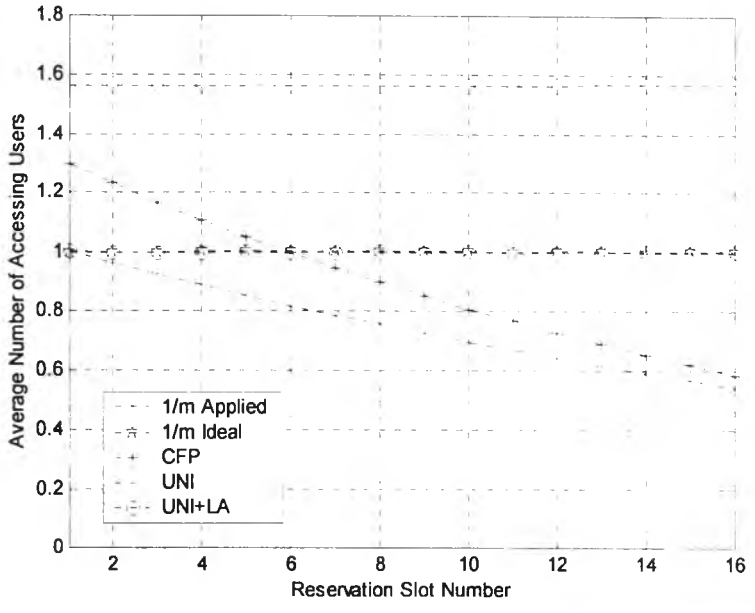
เมื่อพิจารณาเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA จากผลที่ได้พบว่าเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+LA มีความแตกต่างจากระบบ UNI อย่างมากในสภาวะโหลดสูง โดยเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในการจองช่องสัญญาณพบว่าระบบจะยังคงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ราย เนื่องจากระบบมีการกำหนดค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณทำให้ระบบสามารถกำจัดผู้ใช้บริการที่ระบบไม่สามารถรองรับได้ออกไป



รูปที่ 6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ใช้บริการและค่าวิสัยสามารถของระบบ เมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal 1/m Applied UNI UNI+LA และ CFP และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 16 ช่อง



รูปที่ 6.6 จำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณ ณ ช่องสัญญาณจองช่องใด ๆ เมื่อกำหนดจำนวนผู้ใช้บริการจำนวน 10 ราย ช่องสัญญาณจอง 16 ช่อง



รูปที่ 6.7 จำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณ ณ ช่องสัญญาณจองช่องใด ๆ เมื่อกำหนดจำนวนผู้ใช้บริการจำนวน 25 ราย ช่องสัญญาณจอง 16 ช่อง

6.3 ผลการเปรียบเทียบค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA UNI+DS+MLA 1/m Applied with Priority และ 1/m Ideal with Priority

สำหรับการเปรียบเทียบสมรรถนะของเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่สามารถกำหนดลำดับความสำคัญในการเข้าจองช่องสัญญาณให้กับผู้ใช้บริการนั้น ในกรณีนี้จะยกตัวอย่างเพียง 2 กรณี คือเมื่อระบบรองรับผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจองเท่ากับ 8 และ 16 ช่อง ซึ่งจากผลการทดสอบในหัวข้อ 6.1 พบว่าในกรณีทั้งสอง สมรรถนะของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าต่ำกว่าสมรรถนะของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA อย่างไรก็ดีจะพบว่าหากทำการทดสอบที่ค่าพารามิเตอร์อื่น ๆ สมรรถนะของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA นั้นอาจจะมีค่าสูงกว่าสมรรถนะของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA ได้ ดังนั้นผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ทั้งหมดจึงเป็นผลมาจากค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบเป็นสำคัญ

รูปที่ 6.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า γ ที่ต้องการและค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณประเภทต่าง ๆ และกำหนดผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย ช่องสัญญาณจองเท่ากับ 8 ช่อง จากผลการทดสอบพบว่าลักษณะโดยรวมค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority จะมีค่าสูงสุด เนื่องจากระบบสามารถปรับค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณในแต่ละช่องสัญญาณจองให้เป็นค่าที่เหมาะสมตามปริมาณโหลดที่ระบบรองรับในขณะนั้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการแต่ละรายมีโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณได้มากกว่าหนึ่งครั้งต่อเฟรม อย่างไรก็ดีจะสังเกตได้ว่าที่ค่า γ เท่ากับ 1 ค่าวิสัยสามารถของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority จะมีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA เนื่องจากการแบ่งช่องสัญญาณจองอย่างเหมาะสมด้วยเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะช่วยทำให้โอกาสที่ผู้ใช้บริการจะจองช่องสัญญาณสำเร็จเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากในจำนวนผู้ใช้บริการและจำนวนช่องสัญญาณจองที่เท่ากันนั้นการแบ่งกลุ่มของผู้ใช้บริการและช่องสัญญาณจองออกเป็นส่วน ๆ จะช่วยเพิ่มโอกาสในการจองช่องสัญญาณสำเร็จและลดผลของการชนลงได้ดังที่กล่าวในข้างต้น นอกจากนี้จะสังเกตได้ว่าเมื่อค่า γ ที่ต้องการเพิ่มสูงขึ้น ค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority จะมีค่าสูงขึ้นด้วย เพราะการที่ผู้ใช้บริการในระบบที่ไม่ประสบความสำเร็จในการจองช่องสัญญาณมีโอกาสที่จะเข้าจองช่องสัญญาณได้ใหม่ ทำให้การจำกัดจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองช่องสัญญาณเนื่องจากผลของค่า γ ลดน้อยลง อีกทั้งการเพิ่มค่า γ นั้นยังเป็นการช่วยลด

จำนวนผู้ใช้บริการลงคล้ายกับการแบ่งกลุ่มในการเข้าจองช่องสัญญาณ (กลุ่มที่มีลำดับความสำคัญสูงและลำดับความสำคัญต่ำ) โอกาสในการชนที่เกิดขึ้นจึงลดลง ซึ่งผลดังกล่าวนี้จะแตกต่างจากในระบบที่ผู้ใช้บริการมีโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณได้เพียงครั้งเดียว โดยเมื่อเพิ่มค่า γ แนวโน้มของค่าวิสัยสามารถของระบบจะลดลง ยกเว้นค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA

แม้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority ดังกล่าวจะสามารถให้ค่าวิสัยสามารถของระบบที่สูงสุดในเทคนิคทั้งหมดที่พิจารณาก็ตาม แต่ในทางปฏิบัตินั้นพบว่าเทคนิคนี้จะสามารถนำไปใช้งานจริงได้ยากที่สุดเพราะการโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้บริการและสถานีฐานต้องกระทำได้ทันทีตลอดเวลา ซึ่งในความจริงระบบย่อมมีเวลาประวิงทั้งจากการประมวลผลและการส่งสัญญาณ ทำให้การแจ้งค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่องสัญญาณจองไปยังผู้ใช้บริการและการแจ้งผลการจองช่องสัญญาณให้กับผู้ใช้บริการที่จองช่องสัญญาณไม่สำเร็จเพื่อให้ทำการเข้าจองช่องสัญญาณใหม่ในช่องสัญญาณจองถัดไปยากที่จะทำได้ในทันที

สำหรับเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่กำหนดให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าจองช่องสัญญาณได้เพียงหนึ่งครั้งต่อเฟรม เมื่อทำการเพิ่มค่า γ แนวโน้มของค่าวิสัยสามารถของเทคนิคกลุ่มนี้ทุกระบบจะมีค่าลดลง ยกเว้นเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA ที่เป็นเช่นนี้เพราะระบบที่พิจารณาในกรณีนี้เป็นระบบที่มีจำนวนช่องสัญญาณจองน้อยกว่าจำนวนผู้ใช้บริการ ทำให้เมื่อทำการเพิ่มค่า γ แล้วจะสามารถช่วยในการจำกัดปริมาณโหลดของผู้ใช้บริการอีกคลาสหนึ่ง ทำให้โอกาสในการชนกันลดลง ซึ่งผลดังกล่าวนี้จะเป็นการเพิ่มสมรรถนะให้กับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA เพียงเทคนิคเดียวเนื่องจากเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะมีการจำกัดจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองช่องสัญญาณในแต่ละเฟรม ผ่านทางการกำหนดค่าโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณของผู้ใช้บริการแต่ละคลาสเพียงครั้งเดียวที่ต้นเฟรม ซึ่งมีความละเอียดสูงเพียงพอ นอกจากนี้ยังไม่มีการจำกัดจำนวนช่องสัญญาณจองที่ผู้ใช้บริการคลาส 1 จะสามารถเข้าจองได้ ทำให้ลักษณะ ดังนั้นในระบบที่ทำการทดสอบนี้ค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จึงมีค่าที่ดีที่สุดเมื่อไม่ทำการพิจารณาเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with priority

เมื่อพิจารณาเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA พบว่ามีการแบ่งช่องสัญญาณจองออกเป็นสองส่วนสำหรับผู้ใช้บริการในแต่ละกลุ่มอย่างอิสระ ซึ่งการแบ่งกลุ่มนี้จะขาดความละเอียดเนื่องจากความไม่ต่อเนื่องของจำนวนช่องสัญญาณจองและการที่ขณะนี้ช่องสัญญาณจองมีจำนวนน้อย จึงทำให้ในกรณีนี้เมื่อเพิ่มค่าของ γ มากขึ้นจะส่งผลตรงข้ามกับในข้างต้นคือจะเป็นการจำกัดค่าวิสัยสามารถของกันและกันระหว่างผู้ใช้บริการคลาส 1 และผู้ใช้

บริการคลาส 2 ทำให้การแบ่งจำนวนช่องสัญญาณจองที่เกิดขึ้นส่งผลเสียต่อระบบมากกว่าผลดี อีกทั้งการจำกัดจำนวนช่องสัญญาณจองที่ผู้ใช้บริการคลาส 1 จะสามารถเข้าจองได้ในกรณีที่จำนวนช่องสัญญาณจองมีไม่เพียงพอรองรับกับจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 ส่งผลต่อการจำกัดค่าวิสัยสามารถของผู้ใช้บริการคลาส 2 ผ่านทางค่า γ ที่ต้องการด้วย ทำให้ค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA ในกรณีนี้ส่วนมากจะมีค่าต่ำ อย่างไรก็ดี ถ้าหากทำการทดสอบในกรณีที่กำหนดพารามิเตอร์เท่ากับค่าอื่น ๆ จะพบว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA อาจจะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA และ 1/m Applied with Priority ได้

สำหรับกรณีเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied with Priority นั้นการเพิ่มค่า γ จะส่งผลทำให้เกิดการจำกัดการเข้าจองช่องสัญญาณคล้ายกับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA แต่จะแตกต่างกันในแง่ของสาเหตุการจำกัดกล่าวคือในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied with Priority นั้นจะมีลักษณะการเข้าจองช่องสัญญาณเป็นแบบตามลำดับจากช่องสัญญาณจองต้นเฟรมไปยังช่องสัญญาณจองท้ายเฟรม ดังนั้นเมื่อมีการจำกัดผู้ใช้บริการมากขึ้น (ในทุกช่องสัญญาณจอง) ช่องสัญญาณจองท้ายเฟรมย่อมมีโอกาสที่จะเกิดการว่างสูงขึ้นดังจะเห็นได้จากจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณในช่องสัญญาณจองแต่ละช่อง ดังแสดงในรูปที่ 6.10 ซึ่งจะมีจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองช่องสัญญาณเป็นปริมาณมากในช่วงแรกจากนั้นค่อย ๆ ลดลงตามลำดับของช่องสัญญาณจอง

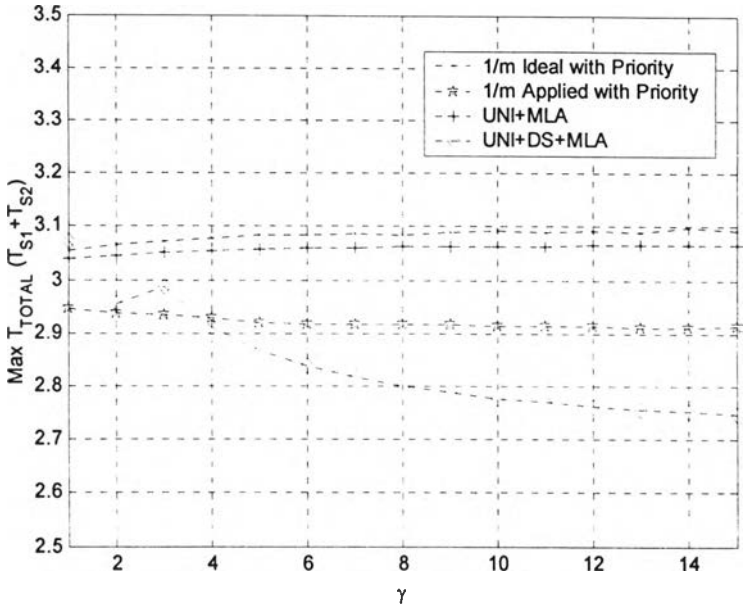
ผลที่ได้จากการทดสอบระบบเมื่อมีจำนวนช่องสัญญาณจองเพียงพอกับจำนวนผู้ใช้บริการคือ 16 ช่อง กำหนดผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย ในรูปที่ 6.9 พบว่าแนวโน้มโดยรวมส่วนใหญ่จะคล้ายกับที่กล่าวในข้างต้น คือ เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority จะมีแนวโน้มของค่าวิสัยสามารถสูงสุดดังเหตุผลที่กล่าวในข้างต้น สำหรับแนวโน้มของค่าวิสัยสามารถของระบบที่กำหนดให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าจองช่องสัญญาณได้เพียงหนึ่งครั้งต่อเฟรมพบว่าค่าวิสัยสามารถของระบบในทุกเทคนิคการจองช่องสัญญาณที่ทดสอบจะมีค่าลดลงตามเงื่อนไขของ γ ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA ผลดังกล่าวนี้จะแตกต่างจากในกรณีจำนวนช่องสัญญาณจองน้อยกว่าจำนวนผู้ใช้บริการ เพราะกรณีข้างต้นช่องสัญญาณจองมีไม่เพียงพอดังนั้นการลดปริมาณโหลดจึงส่งผลดีต่อระบบ แต่ในขณะนี้จำนวนช่องสัญญาณจองมีมากพอที่จะรองรับผู้ใช้บริการทำให้การจำกัดจำนวนผู้ใช้บริการเนื่องจากค่า γ ส่งผลให้ค่าวิสัยสามารถลดลง นอกจากนี้จะสังเกตได้ว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA จะมีค่าสูงกว่าค่าวิสัยสามารถของระบบเมื่อใช้เทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied with Priority ในทุกช่วงของค่า γ ที่พิจารณา เนื่องจากขณะนี้ระบบมีจำนวนช่องสัญญาณจองเพิ่มขึ้นจึงทำให้ข้อจำกัด

ของความไม่ต่อเนื่องของช่องสัญญาณจองลดลง การแบ่งช่องสัญญาณที่เกิดขึ้นสามารถทำได้ละเอียดมากขึ้น นอกจากนี้จากการที่ช่องสัญญาณจองมีเพียงพอรองรับกับจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 จึงทำให้ผลการจำกัดค่าวิสัยสามารถระหว่างผู้ใช้บริการทั้ง 2 คลาสลดลง

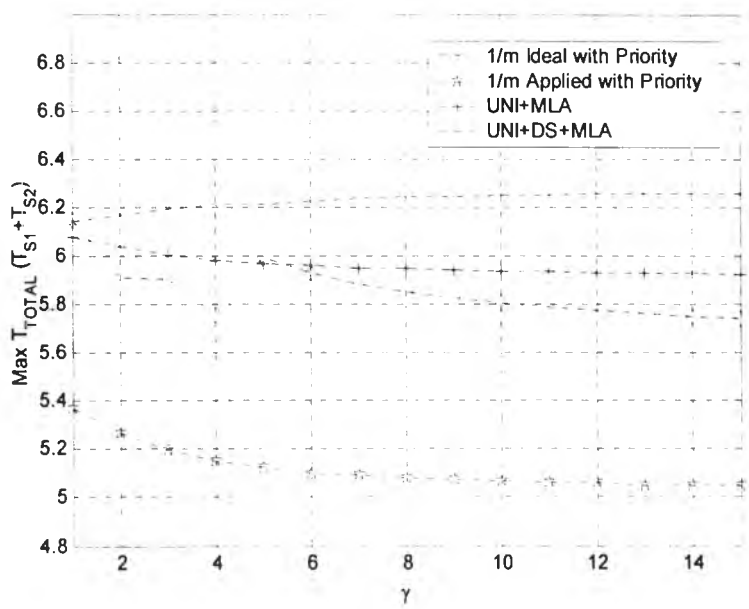
เมื่อพิจารณาจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณในช่องสัญญาณจองแต่ละช่อง เมื่อกำหนดผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจองเท่ากับ 8 ช่อง ที่ค่า γ เท่ากับ 8 ในรูปที่ 6.10 แล้วพบว่าในทุกเทคนิคการจองช่องสัญญาณ (1/m Ideal with Priority UNI+MLA และ UNI+DS+MLA ในส่วนของผู้ใช้บริการแต่ละคลาส) ยกเว้นเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied with Priority จะสามารถจำกัดปริมาณโหลดส่วนเกินได้ โดยถึงแม้ว่าในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority และเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA จะมีจำนวนผู้ใช้บริการเข้าจองช่องสัญญาณอย่างสม่ำเสมอคือ 1 ราย ซึ่งเป็นค่าที่ระบบต้องการคือ ช่องสัญญาณจอง 1 ช่อง มีผู้ใช้บริการเข้าจองเพียง 1 ราย แต่ผู้ใช้บริการในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority จะมีโอกาสในการเข้าจองช่องสัญญาณมากกว่า ทำให้ค่าวิสัยสามารถของระบบที่ได้สูงกว่า สำหรับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+DS+MLA นั้นจะมีข้อสังเกตที่สำคัญคือค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองช่องสัญญาณนั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเปลี่ยนกลุ่มผู้ใช้บริการทั้งนี้เป็นผลมาจากค่า γ ที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อด้อยที่สำคัญในกรณีมีเงื่อนไขของ γ ค่าสูง ๆ เพราะการจำกัดที่เกิดขึ้นจะสูงมากจนทำให้ช่องสัญญาณจองดังกล่าวเกิดการว่างแทนและจะส่งผลให้ค่าวิสัยสามารถของระบบมีค่าต่ำกว่าค่าวิสัยสามารถของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบอื่น ๆ ดังที่ได้กล่าวในข้างต้น โดยในกรณีนี้จะพบว่าช่องสัญญาณจองในส่วนที่กำหนดให้กับผู้ใช้บริการคลาส 1 จะมีจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณเท่ากับ 1 ราย เนื่องจากในขณะนี้ระบบมีจำนวนผู้ใช้บริการคลาส 1 มีจำนวนมาก ในขณะที่กลุ่มของช่องสัญญาณจองที่กำหนดให้กับผู้ใช้บริการคลาส 2 จะมีค่าไม่เท่ากับ 1 เพราะผลของค่า γ ที่ต้องการ

สำหรับจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณจองในช่องสัญญาณจองแต่ละช่อง เมื่อกำหนดผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย ในกรณีที่กำหนดจำนวนช่องสัญญาณจองเท่ากับ 16 ช่อง ที่ค่า γ เท่ากับ 8 ดังแสดงในรูปที่ 6.11 นั้นพบว่าผลที่ได้จะมีแนวโน้มเช่นเดียวกับในข้างต้นกล่าวคือในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority UNI+MLA และ UNI+DS+MLA ในแต่ละกลุ่มผู้ใช้บริการ จะมีจำนวนผู้ใช้บริการเข้าจองช่องสัญญาณโดยเฉลี่ยเท่ากันทุก ๆ ช่อง โดยจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณของเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority จะมีค่าประมาณ 1 แต่ในเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ UNI+MLA และ UNI+DS+MLA นั้นจะมีจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณจะมีค่าต่ำกว่า 1 เพราะผลการจำกัดจำนวนผู้ใช้บริการเพื่อให้ได้ค่า γ

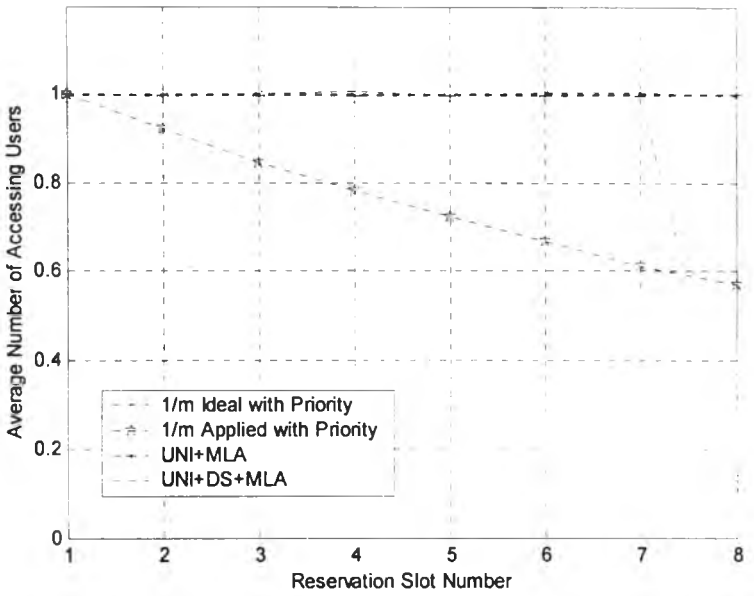
ที่ต้องการและการที่ช่องสัญญาณจองมีจำนวนเพียงพอรองรับกับผู้ใช้บริการคลาส 1 สำหรับเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Applied with Priority นั้นจะมีคล้ายกับในส่วนแรกกล่าวคือจำนวนผู้ใช้บริการที่เข้าจองในช่องสัญญาณจองในช่วงแรกจะมีค่าสูงแล้วค่อย ๆ ลดลงในช่องสัญญาณจองถัดไป



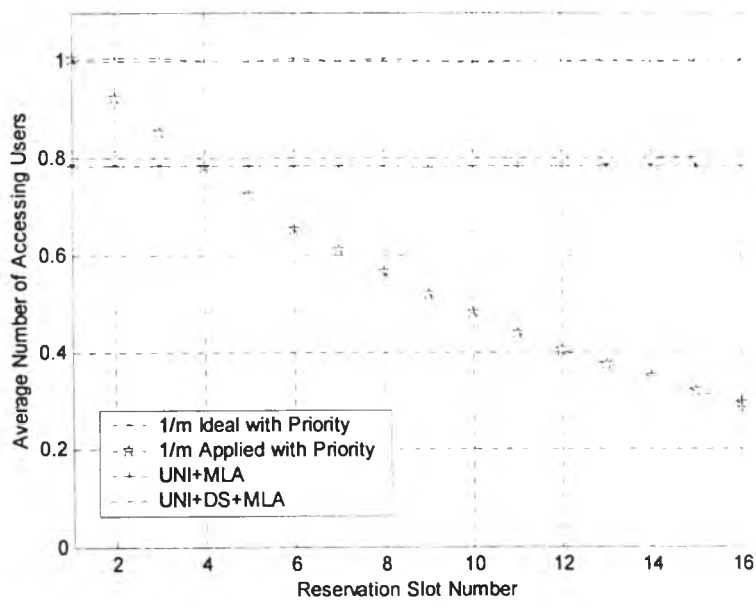
รูปที่ 6.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า γ ที่ต้องการและค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority 1/m Applied with Priority UNI+MLA และ UNI+DS+MLA ของระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 8 ช่อง



รูปที่ 6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า γ ที่ต้องการและค่าวิสัยสามารถสูงสุดของระบบเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการจองช่องสัญญาณแบบ 1/m Ideal with Priority 1/m Applied with Priority UNI+MLA และ UNI+DS+MLA ของระบบที่ประกอบด้วยผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 16 ช่อง



รูปที่ 6.10 ความสัมพันธ์ระหว่างช่องสัญญาณจองและจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคต่าง ๆ ที่ค่า $\gamma = 8$ ของระบบที่ประกอบด้วย ผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 8 ช่อง



รูปที่ 6.11 ความสัมพันธ์ระหว่างช่องสัญญาณจองและจำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยที่เข้าจองช่องสัญญาณ เปรียบเทียบระหว่างเทคนิคต่าง ๆ ที่ค่า $\gamma = 8$ ของระบบที่ประกอบด้วย ผู้ใช้บริการคลาส 1 จำนวน 12 ราย ผู้ใช้บริการคลาส 2 จำนวน 4 ราย และกำหนดจำนวนช่องสัญญาณจอง 16 ช่อง