

บทที่ 5

สรุปผล

ในการจำลองแบบทั้งหมดในบทที่ 4 เป็นการจำลองแบบโดยใช้แบบจำลอง 19 เซลล์ และอ้างอิงกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบแอนะล็อก ที่มีเซลล์ที่มีการแพร่กระจายคลื่นแบบรอบทิศทาง และมีใช้เทคนิคการนำความถี่กลับมาใช้ใหม่แบบ 4 กลุ่มความถี่หรือ 4 เซลล์ โดยจะเปรียบเทียบผลที่ได้จากวิธีแบบ Non-hop หรือวิธีกำหนดความถี่แบบตายตัว ซึ่งใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน กับผลที่ได้จากวิธีแบบ Hop หรือวิธีการกำหนดความถี่แบบเปลี่ยนแปลงได้ โดยใช้เทคนิคฟรีควอนซีฮอปปีง ซึ่งเป็นวิธีที่เสนอ ผลที่นำมาเปรียบเทียบคือค่าเฉลี่ยสัญญาณแทรกสอดและค่าเปอร์เซ็นต์ C/I ที่มากกว่า 18dB พอจะสรุปได้ว่าค่าทั้งสองของวิธีกำหนดความถี่ตายตัวและแบบเปลี่ยนแปลงได้ จะขึ้นอยู่กับปริมาณทราฟฟิกจำนวนช่องสัญญาณ และปริมาณพื้นที่เดียวกัน โดยที่ผลที่ได้จากวิธีกำหนดความถี่เปลี่ยนแปลงได้จะให้ผลที่ดีกว่าคือมีค่าเฉลี่ยสัญญาณแทรกสอดที่ต่ำกว่าและมีค่าเปอร์เซ็นต์ C/I ที่มากกว่า 18 dB ที่มากกว่า วิธีกำหนดความถี่ตายตัว นั่นก็คือช่วยให้มีคุณภาพของสัญญาณที่ดีขึ้น

วิธีกำหนดความถี่แบบเปลี่ยนแปลงได้ จะสามารถลดผลการแทรกสอดได้ โดยถ้าพิจารณาคุณภาพของสัญญาณจากค่า C/I ที่มากกว่า 18 dB แล้ว จะพอสรุปได้ว่าผลของวิธีกำหนดความถี่เปลี่ยนแปลงได้จะให้คุณภาพที่ดีกว่าวิธีกำหนดความถี่ตายตัว โดยแนวโน้มของผลที่เกิดขึ้นเมื่อมีจำนวนช่องสัญญาณมากขึ้น จะให้ค่าผลต่างของทั้งสองวิธีหรือผลที่ดีของวิธีกำหนดความถี่เปลี่ยนแปลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีกำหนดความถี่ตายตัว จะมีค่าลดลง และจะเป็นศูนย์ ถ้าเพิ่มจำนวนช่องสัญญาณจนเต็มทีคือ 78 ช่องสัญญาณ ก็คือผลจากทั้ง 2 วิธีให้ค่าที่ใกล้เคียงกัน และค่าผลต่างจากทั้ง 2 วิธีจะขึ้นกับค่าปริมาณทราฟฟิกด้วย ถ้ามีปริมาณทราฟฟิกที่ให้บริการมาก ก็จะทำให้ผลต่างจากทั้ง 2 วิธีมีมากด้วย ซึ่งก็คือจะมีคุณภาพของสัญญาณที่ดีกว่ามากขึ้น และผลต่างของทั้ง 2 วิธีจะไม่ขึ้นกับปริมาณพื้นที่เดียวกัน คือจะมีค่าผลต่างจากทั้ง 2 วิธีที่คงที่ เมื่อเปลี่ยนปริมาณพื้นที่เดียวกันของเซลล์ไป และปริมาณทราฟฟิกที่ต่างกันของแต่ละเซลล์ก็จะมีผลเปรียบเทียบของ คุณภาพสัญญาณจากวิธีกำหนดความถี่ตายตัวและเปลี่ยนแปลงได้ที่คล้ายกับในกรณีของปริมาณทราฟฟิกด้วยเช่นกัน และวิธีการกำหนดความถี่เปลี่ยนแปลงได้ ยังช่วยให้มีโอกาสเกิดการรบกวนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ อันเนื่องมาจากสัญญาณแทรกสอด ที่น้อยกว่าวิธีกำหนดความถี่แบบตายตัวด้วย

ข้อเสียของวิธีกำหนดความถี่แบบเปลี่ยนแปลงได้ คือถ้ามีจำนวนช่องสัญญาณมากๆ ผลของวิธีนี้จะไม่แตกต่างจากวิธีเดิมคือการกำหนดความถี่แบบตายตัว คือไม่มีประโยชน์ที่จะใช้วิธีการกำหนดความถี่

แบบเปลี่ยนแปลงได้ ในเซลล์ที่มีจำนวนช่องสัญญาณมากๆ เพราะจะไม่ได้ช่วยลดการแทรกสอดที่มีอยู่มากนัก

เราสามารถนำวิธีที่เสนอไปใช้กับระบบเซลล์ลูลาร์แอนะล็อก ในกรณีที่แต่ละเซลล์มีจำนวนช่องสัญญาณที่ติดตั้งอยู่ไม่มากถึงค่าสูงสุด หรือเซลล์มีทราฟฟิกขอบริการที่สูง หรือที่มีอัตราส่วนทราฟฟิกขอบริการของเซลล์รอบนอกต่อเซลล์ตรงกลางที่มาก จะให้ผลของคุณภาพสัญญาณที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และไม่ควรนำไปใช้ในกรณีที่เซลล์มีจำนวนช่องสัญญาณที่ติดตั้งอยู่มากหรือเต็มที่ เพราะผลที่ได้จะไม่ค่อยมีประโยชน์มากนักหรือไม่มีเลย ส่วนเรื่องของปริมาณพื้นที่ที่เกยกันของแต่ละเซลล์ จะไม่มีผลอะไรกับวิธีที่เสนอนี้

แนวความคิดวิธีกำหนดความถี่แบบเปลี่ยนแปลงได้ โดยใช้เทคนิคฟรีควอนซีฮอปปีง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลล์ลูลาร์แบบแอนะล็อกที่ใช้งานกันอยู่ได้ โดยแก้ไขเพิ่มเติมซอฟต์แวร์ที่ควบคุมการทำงานของเซลล์และซุ่มสาย ซึ่งก็จะสามารถช่วยให้มีคุณภาพของสัญญาณที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีกำหนดความถี่แบบตายตัวที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน และเมื่อพิจารณาผลที่ได้กับการลงทุน ถ้าในพื้นที่นั้นมีผลของการแทรกสอดที่มากก็น่าจะเปลี่ยนมาใช้วิธีที่เสนอ เพราะจะช่วยให้มีคุณภาพของสัญญาณที่ดีขึ้น แต่ถ้าในพื้นที่นั้นมีระดับค่าสัญญาณแทรกสอดที่น้อยอยู่แล้ว ก็ไม่น่าจะเปลี่ยนมาใช้วิธีที่เสนอนี้ เพราะผลที่ได้อาจจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยต่อไปอาจจะมีการเพิ่มการจำลองการเคลื่อนที่ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ และขบวนการแฮนด์โอเวอร์ เพื่อให้แบบจำลองใกล้เคียงกับระบบจริงมากขึ้น และเพื่อศึกษาผลของการเคลื่อนที่ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยว่ามีผลต่อการแทรกสอดเช่นใด และอาจจะเพิ่มตัวแปรอื่นเข้าไปด้วยเช่นค่าเฟตดิ้ง เป็นต้น และอาจจะปรับค่าต่างๆให้คล้ายกับระบบจริงมากขึ้นเช่น ให้มีรัศมีหรือพื้นที่ของแต่ละเซลล์ที่ไม่เท่ากัน โดยเซลล์ตรงกลางจะมีพื้นที่น้อยกว่าเซลล์รอบนอก หรือให้มีจำนวนช่องสัญญาณของแต่ละเซลล์ที่ไม่เท่ากัน โดยเซลล์ตรงกลางจะมีช่องสัญญาณที่มากกว่าเซลล์รอบนอก เนื่องจากเซลล์ตรงกลางซึ่งเสมือนเป็นบริเวณกลางเมืองจะมีการใช้งานที่มาก ต้องการความจุสูง จึงต้องมีจำนวนช่องสัญญาณที่มาก และเซลล์จะมีขนาดเล็กเพื่อให้ได้จำนวนเซลล์ที่มาก เป็นต้น