

การจัดลำดับแบบ เอ็มบีพีเอส ในกระบวนการ แฮนด์โอเวอร์ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์

*กิตติศักดิ์ ลำดีและคณะ

บทความฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ และสร้างแบบจำลองเพื่อหาค่า Call Blocking Probability และค่า Forced Terminating Probability โดยมีการจัดลำดับการเข้าคิวในกระบวนการแฮนด์โอเวอร์เป็นแบบเรียงลำดับตามระดับตามความแรงของสัญญาณที่ได้รับ โดยตั้งสมมุติฐานที่ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เหมือนกับการจัดลำดับคิวในกระบวนการแฮนด์โอเวอร์แบบเข้าก่อน - ออกก่อน โดยใช้โปรแกรมการทดสอบแบบจำลองด้วยโปรแกรมภาษา C++ จากนั้นก็นำผลที่ได้จากการทดสอบโปรแกรมมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งทำให้พบว่าการจัดลำดับการเข้าคิวในกระบวนการแฮนด์โอเวอร์แบบเรียงลำดับตามความแรงของสัญญาณที่ได้รับจะลดค่า Forced Terminating Probability ได้ดีกว่าการจัดลำดับการเข้าคิวในกระบวนการแฮนด์โอเวอร์แบบเข้าก่อน - ออกก่อน และไม่ทำให้ค่า Call Blocking Probability เพิ่มขึ้นมากนัก

**ทฤษฎีเบื้องต้นของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
เซลลูลาร์**

การแฮนด์โอเวอร์ (Handover)

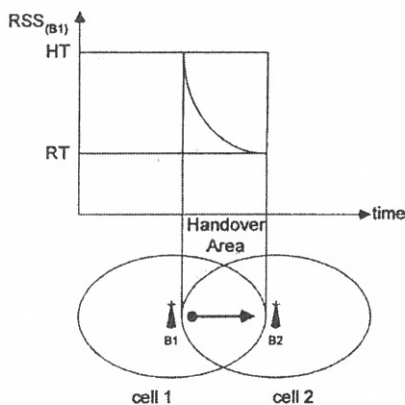
การแฮนด์โอเวอร์ จะเกิดขึ้นเมื่อโทรศัพท์

เคลื่อนที่เครื่องหนึ่งซึ่งกำลังใช้งานอยู่ภายในเซลล์หนึ่ง ได้เคลื่อนที่ออกจากเขตการดูแลของเซลล์นั้น แล้วเริ่มเข้าไปอยู่ในบริเวณการดูแลของอีกเซลล์หนึ่ง การแฮนด์โอเวอร์สามารถแบ่งออกได้ 2 วิธี คือ

1. ดูจากกำลังของสัญญาณที่ได้รับ ถ้ากำลังที่ได้รับต่ำกว่าค่าคงที่ค่าหนึ่ง เช่น -100 dBm ก็จะเข้าสู่การทำแฮนด์โอเวอร์

2. ดูจากอัตราส่วนระหว่าง c/I (carrier to interference ratio) การทำแฮนด์โอเวอร์จะเกิดขึ้นเมื่อทำ c/I มีต่ำกว่านี้ก็ได้หากมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มขนาดความจุของระบบขึ้น

ในกระบวนการทำแฮนด์โอเวอร์ จะเริ่มขึ้นเมื่อค่าความแรงของสัญญาณที่ได้รับได้ (Received Signal Strength, RSS) ของการเรียกใด ๆ มีค่าลดลงจนเท่ากับค่า Handover Threshold (HT) ถ้าช่องสัญญาณของเซลล์ที่ต้องการแฮนด์โอเวอร์ไปไม่ว่าง ก็จะมีการเข้าคิวเพื่อรอการทำแฮนด์โอเวอร์ และเมื่อการเรียกนั้นมีค่าระดับสัญญาณที่ได้รับได้ลดลงเรื่อย ๆ จนถึงค่า Receiver Threshold (RT) ถ้าหากเซลล์ข้างเคียงยังไม่สามารถจัดช่องสัญญาณได้ การเรียกนั้นก็จะต้องยุติลง (Forced



รูปที่ 1 แสดงกระบวนการแฮนด์โอเวอร์โดยอ้างอิงกับระดับสัญญาณ

Terminating Call) ดังแสดงในรูปที่ 1

การจัดลำดับการเข้าคิวของการเรียกที่มีการทำแฮนด์โอเวอร์ที่เราจะทำการศึกษาคือ

1) แบบเข้าก่อน-ออกก่อน (First-In First-out ,FIFO) เมื่อมีการแฮนด์โอเวอร์เกิดขึ้น ถ้าช่องสัญญาณไม่ว่างก็จะทำการเข้าคิวการทำแฮนด์โอเวอร์และถ้าเกิดมีช่องสัญญาณว่างขึ้นมา การเรียกจากการแฮนด์โอเวอร์ที่เข้าคิวก่อนจะได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณก่อน

2) แบบเรียงลำดับตามความแรงของสัญญาณที่ได้รับ (Measurement Based Prioritization Scheme, MBPS) ในการจัดคิวนี้การเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์ซึ่งจะรับสัญญาณที่ว่างก่อน คือ การเรียกของโทรศัพท์เคลื่อนที่รับสัญญาณจากสถานีฐาน (Base Station) ของเซลล์ปัจจุบันในความแรงสัญญาณ (Received Signal Strength , RSS) ต่ำสุด ดังนั้นการจัดลำดับจึงมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับความแรงสัญญาณที่ได้รับ โดยการเรียกที่จะได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณก่อน จึงเรียงจากค่าความแรงที่รับได้ต่ำสุดไปจนถึงค่าสูงสุดของการเรียกที่ต้องการแฮนด์โอเวอร์

(RSS อยู่ใกล้ RT มากที่สุด)

การสร้างแบบจำลอง

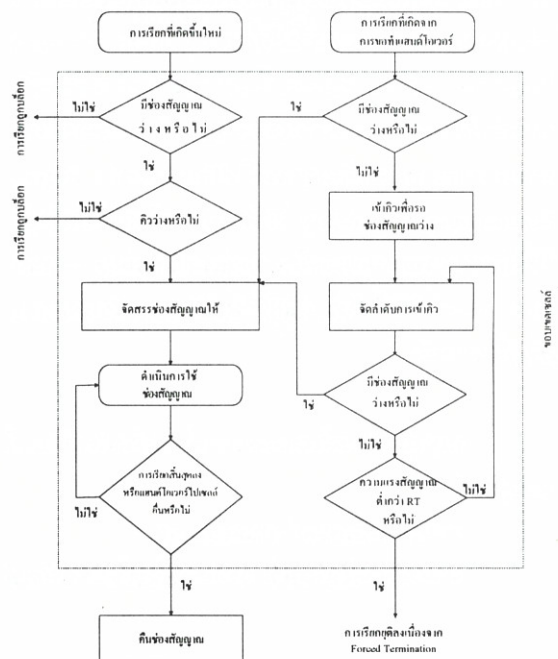
อัลกอริทึมในแบบจำลอง

1. ถ้าช่องสัญญาณว่าง การเรียกที่เกิดขึ้นใหม่และการเรียกที่เกิดจากการขอทำการแฮนด์โอเวอร์จะได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณ

2. ถ้าช่องสัญญาณไม่ว่าง

2.1 การเรียกที่เกิดขึ้นใหม่จะไม่มีการเข้าคิว ซึ่งก็คือ การเรียกถูกบล็อก

2.2 การเรียกที่เกิดจากการขอทำการแฮนด์โอเวอร์จะมีการจัดลำดับคิวแบบ MBPS แต่ถ้าไม่ได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณภายในเวลาที่อยู่ในคิวก็คือการเรียกยุติเนื่องจาก Forced Terminating Probability การเรียกที่เกิดจากการขอทำการแฮนด์โอเวอร์จะได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณก่อนเสมอ ซึ่งจากอัลกอริทึมสามารถเขียนเป็นผังการทำงานเมื่อมีการจัดให้มีการเข้าคิวจะแสดงได้ดังรูปที่ 2

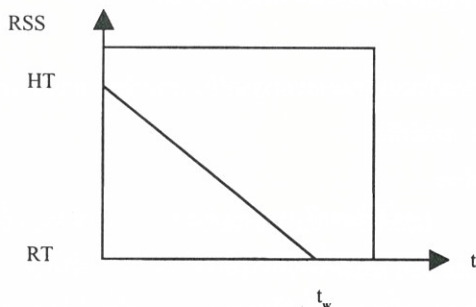


รูปที่ 2 อัลกอริทึมในกระบวนการแฮนด์โอเวอร์สำหรับวิธีการจัดทำให้มี การเข้าคิว

สมมุติฐานต่าง ๆ ในแบบจำลอง

ในการทดสอบโปรแกรม ในแต่ละครั้งจะทำงาน กระทั่งการเรียกที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1,000,000 การเรียก เพื่อจะได้ค่า Call Blocking Probability และ ค่า Forced Terminating Probability ที่มีความละเอียด โดยไม่นับการเรียก 1,000 การเรียกแรกที่เกิดขึ้น เพราะในช่วงเริ่มต้นช่องสัญญาณทั้งหมดว่างอยู่ แบบจำลองที่สร้างขึ้นมานี้เรากำหนดสมมุติฐานต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การจัดสรรช่องสัญญาณเป็นแบบ Fixed Channel Allocation
- 2) การเรียกที่เกิดขึ้นใหม่ และการเรียกที่เกิดจากขอทำแฮนด์โอเวอร์ มีการกระจายแบบ ปัวส์ซอง (Poisson distribution)
- 3) เวลาของการใช้ช่องสัญญาณ (Service Time) มีการกระจายแบบเอ็กโปเนนเชียล (exponential distribution)
- 4) ช่วงระยะเวลาในการเข้าคิว ตั้งแต่เริ่มขอทำการแฮนด์โอเวอร์จนกระทั่งการเรียกยุติลงเนื่องจากไม่ได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณ (Maximum tolerable degradation) มีการกระจายแบบเอ็กโปเนนเชียล
- 5) ความแรงสัญญาณ(Received Signal Strength , RSS)ใน แต่ละการเรียกที่เกิดจากการทำแฮนด์โอเวอร์ โดยสมมุติให้มีความแรงของสัญญาณมีอัตราลดลงแบบทางเดียวดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 การลดลงของความแรงสัญญาณ(RSS)

การนำเสนอผลการจำลองแบบ

ในการทดสอบแบบจำลองนี้จะทำการเปรียบเทียบค่า Call Blocking Probability และ ค่า Forced Terminating Probability ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเซลลูลาร์ เมื่อค่าพารามิเตอร์เปลี่ยนไปจากที่กำหนดในตอนแรก เมื่อเปอร์เซ็นต์ของปริมาณการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20% และ 50%

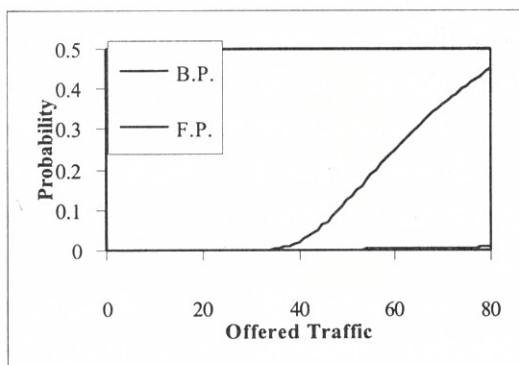
ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลองการทดสอบ [4] มีดังนี้

- 1) จำนวนช่องสัญญาณที่มีอยู่ในเซลล์ (n) เท่ากับ 30 ช่องสัญญาณ
- 2) ระยะเวลาของการใช้ช่องสัญญาณสำหรับการเรียกที่เกิดขึ้นใหม่ (t_c) โดยมีค่าเฉลี่ย (T_c) เท่ากับ 60 วินาที
- 3) ระยะเวลาของการใช้ช่องสัญญาณสำหรับการเรียกที่เกิดจากการขอทำการแฮนด์โอเวอร์ (t_h) โดยมีค่าเฉลี่ย (T_h) เท่ากับ 30 วินาที
- 4) ระยะเวลาในการเข้าคิวจนถึงการเรียกยุติลง เนื่องจากไม่ได้รับการจัดสรรช่องสัญญาณสำหรับการแต่ละการเรียก (t_w) โดยมีค่าเฉลี่ย (T_w) เท่ากับ 10 วินาที
- 5) ระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มเข้าคิวของแต่ละการเรียกที่เกิดจากการขอทำการแฮนด์โอเวอร์ (t_1) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง t_w วินาที
- 6) ปริมาณทราฟฟิกที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ (Λ) 15 - 40 Erlangs
- 7) ระดับอ้างอิงที่เริ่มต้นทำกระบวนการแฮนด์โอเวอร์(Handover Threshold, HT) : -90 dBm
- 8) ระดับอ้างอิงต่ำสุดที่สามารถทำกระบวนการแฮนด์โอเวอร์ได้ (Receiver Threshold , RT) : -110 dBm
- 9) เปอร์เซ็นต์ของปริมาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่การเรียกเกิดจากการขอทำแฮนด์โอเวอร์ (Ph) เท่ากับ 20% และ 50% ของการเรียกทั้งหมด

การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

ในการทดสอบความถูกต้องได้ทำการทดสอบแบบจำลองเทียบกับกราฟในแบบจำลองในเอกสารชื่อ A Measurement-Based Prioritization Scheme for Handovers in Mobile Cellular Network ของ Sirin Tekinay and Bijan Jabbari[3] ของโปรแกรมการทดลองการจัดลำดับคิว ให้มีระยะเวลาในการเข้าคิวจนถึงการเรียกขานที่ เกิดจากการขอทำการแฮนด์โอเวอร์เป็นแบบ Normal โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ดังนี้ กำหนดให้ $T_c = 100$ วินาที, $T_h = 30$ วินาที, $T_w = 10$ วินาที (ช่วงของค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย = 2), $n = 50$ ทราฟฟิกภายในเซลล์อยู่ในช่วง 20-80 เอร์แลง เปอร์เซ็นต์ของการเกิดแฮนด์โอเวอร์ เท่ากับ 20% และ 50%

การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่ 20%

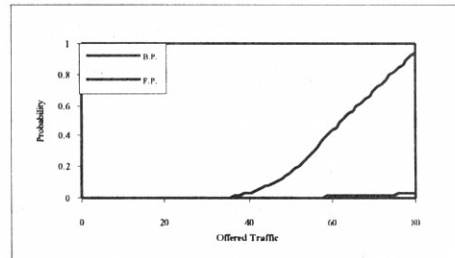


รูปที่ 4 กราฟแสดงค่า Call Blocking Probability (B.P.) และค่า Force Terminating Probability (F.P.) ที่ทราฟฟิก 20-80 Erlang เมื่อ $T_c = 100$ วินาที, $T_h = 60$ วินาที, $T_w = 10$ (ช่วงของค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย = 2), $n = 50$ ช่วงสัญญาณ เปอร์เซนต์ของการเกิดที่แฮนด์โอเวอร์ 20%

จากการนำผลที่ได้จากการทำโปรแกรมไปเขียนกราฟดังรูปที่ 4 มีค่าใกล้เคียงกับค่าในรูปใน[3] เลือกค่าทราฟฟิกที่ 40 เอร์แลง จะได้ค่า Call Blocking Probability มีค่าประมาณ 0.0222 และค่า Force

Terminating Probability มีค่าประมาณ 0.0004 นำไปเปรียบเทียบกับรูปใน [3] ผลที่ได้จากโปรแกรมการทดสอบแบบจำลองมีค่าใกล้เคียงกัน

การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่ 50%



รูปที่ 5 กราฟแสดงค่า Call Blocking Probability(B.P.) และค่า Force Terminating Probability(F.P.) ที่ทราฟฟิก 20-80 Erlang เมื่อ $T_c = 100$ วินาที, $T_h = 60$ วินาที, $T_w = 10$ (ช่วงของค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย = 2), $n = 50$ ช่วงสัญญาณ เปอร์เซนต์ของการเกิดที่แฮนด์โอเวอร์ 50%

จากการนำผลที่ได้จากการทำโปรแกรมไปเขียนกราฟดังรูปที่ 4 มีค่าใกล้เคียงกับค่าในรูปใน[3] เลือกค่าทราฟฟิกที่ 40 เอร์แลง จะได้ค่า Call Blocking Probability มีค่าประมาณ 0.0285 และค่า Force Terminating Probability มีค่าประมาณ 0.0004 นำไปเปรียบเทียบกับรูปใน [3] ผลที่ได้จากโปรแกรมการทดสอบแบบจำลองมีค่าใกล้เคียงกัน

ผลการจำลองแบบและการวิเคราะห์ผลการจำลองแบบ MBPS

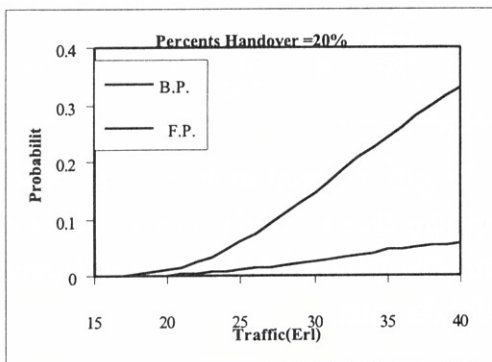
ข้อตกลง

ผลที่ได้จากโปรแกรมทดสอบแบบจำลองนี้จะนำไปเปรียบเทียบกับที่ทราฟฟิกภายในเซลล์เท่ากับ 22 เอร์แลง เนื่องจากที่ปริมาณทราฟฟิกนี้ทำให้ค่า Call Blocking Probability มีค่าประมาณ 0.02 ซึ่งเป็นค่าที่ปกติในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อเป็นแนวทางใน

การออกแบบระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์โดยทั่วไป เพื่อลดค่า Forced Terminating Probability และไม่ให้ค่า Call Blocking Probability เพิ่มขึ้นมากนัก

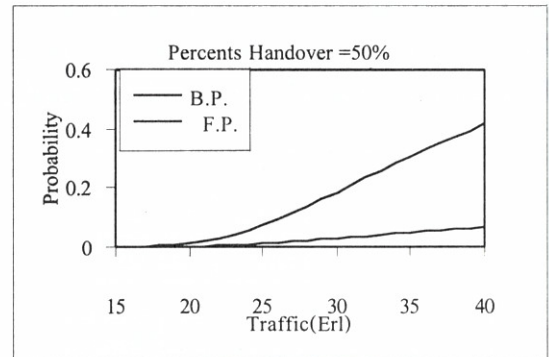
วิเคราะห์ผลการจำลองแบบ

วิเคราะห์ผลการจำลองแบบเมื่อ $T_c = 60$ วินาที, $T_h = 30$ วินาที, $T_w = 10$ วินาที, $n = 30$ ช่องสัญญาณ ที่เปอร์เซ็นต์ของการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์ 20% และ 50% มีดังนี้



รูปที่ 6 กราฟแสดงค่า Call Blocking Probability (B.P.) และค่า Forced Terminating Probability (F.P.) ที่ ทราฟฟิก 15 ถึง 40 เออร์แลง ที่เปอร์เซ็นต์ของการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์ 20%

เมื่อพิจารณารูปที่ 6 ที่เปอร์เซ็นต์ของการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์ 20% จะมีค่า Call blocking probability สูงกว่า Force terminating probability มาก เนื่องจากในแบบจำลองที่สร้างนั้นจะให้ความสำคัญของการใช้ช่องสัญญาณจากการแฮนด์โอเวอร์มากกว่าการใช้ช่องสัญญาณจากการเรียกที่เกิดขึ้นใหม่



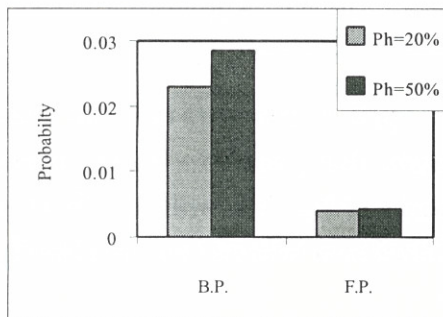
รูปที่ 7 กราฟแสดงค่า Call Blocking Probability (B.P.) และ ค่า Forced Terminating Probability (F.P.) ที่ทราฟฟิก 15 ถึง 40 เออร์ที่ เปอร์เซ็นต์ของการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์ 50%

เมื่อพิจารณารูปที่ 7 ที่เปอร์เซ็นต์ของการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์ 50% ค่า Call blocking probability (B.P.) และค่า Forced terminating probability (F.P.) ก็ยังมีลักษณะเช่นเดียวกับที่ เปอร์เซ็นต์ของการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์ 20%

เมื่อพิจารณารูปที่ 8 เมื่อปริมาณทราฟฟิก 22 เออร์แลง ที่เปอร์เซ็นต์ของการแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20 % จะมีค่า Call blocking probability เท่ากับ 0.22835 และมีค่า Forced terminating probability เท่ากับ 0.00398 ส่วนที่เปอร์เซ็นต์ของการแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 50 % จะมีค่า Call blocking probability เท่ากับ 0.028521 ค่า Forced terminating probability มีค่า เท่ากับ 0.004426 เนื่องจากการที่เปอร์เซ็นต์ของการแฮนด์โอเวอร์มีค่าเพิ่มมากขึ้น แสดงว่าการร้องขอการใช้ช่องสัญญาณที่มากจากการแฮนด์โอเวอร์มีค่าเพิ่มมาก

ขึ้น ทำให้มีจำนวนคิวจากการแฮนด์โอเวอร์เพิ่มมากขึ้น ด้วย ดังนั้น โอกาสที่การเรียกที่เกิดขึ้นใหม่และการเรียกที่เกิดจากการแฮนด์โอเวอร์จะถูก บล๊อคจึงมีมากขึ้นด้วย

Ph(%)	B.P.	F.P.
20	0.022835	0.00398
50	0.028521	0.004426



รูปที่ 8 การเปรียบเทียบ Call blocking probability (B.P.) และค่า Forced terminating probability (F.P.) ที่เปอร์เซ็นต์ของการแฮนด์โอเวอร์ (Ph) เท่ากับ 20 % และ 50% ทราฟฟิก 22 เออร์แลง

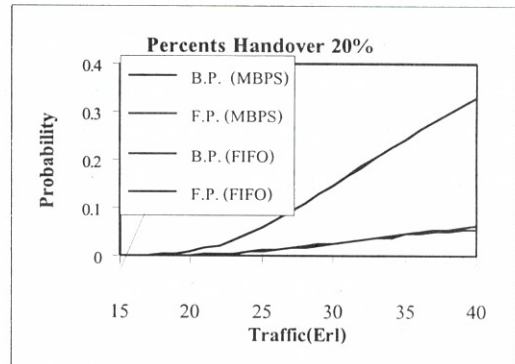
การวิเคราะห์ผลการจำลองการจัดลำดับคิวของแบบ MBPS และ แบบ FIFO

ข้อตกลง

การแสดงผลของการจัดลำดับคิวของทั้ง 2 วิธี จะแสดงค่า Call Blocking Probability และค่า Forced Terminating Probability โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เหมือนกัน ผลที่ได้จากการทดสอบโปรแกรมของการจัดลำดับคิวของทั้ง 2 วิธี จะพิจารณาที่ทราฟฟิกภายในเซลล์เท่ากับ 22 เออร์แลง เนื่องจากที่ปริมาณทราฟฟิกนี้ทำให้ค่า Call Blocking Probability มีค่าประมาณ 0.02 ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ปกติในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยจะนำไปเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการทดสอบของแบบจำลองของการจัดลำดับคิวของทั้ง 2 วิธี ว่าการจัดลำดับคิววิธีใดจะลดค่า Call Blocking Probability

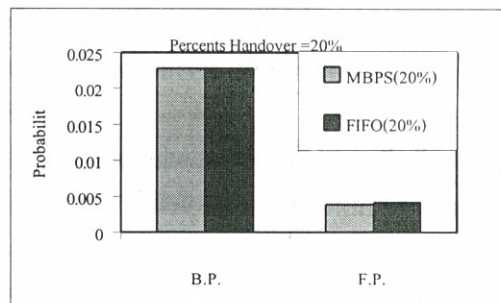
ได้ดีกว่า และไม่ทำให้ค่า Forced Terminating Probability เพิ่มขึ้นมากนัก

ที่เปอร์เซ็นต์ของการแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20%



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบค่า Call Blocking Probability (B.P.) และค่า Forced Terminating Probability (F.P.) ที่เปอร์เซ็นต์ของการแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20%

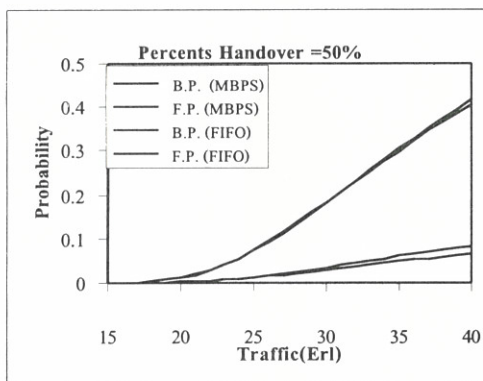
วิธี	B.P.	F.P.
MBPS	0.02835	0.003980
FIFO	0.02703	0.004105



รูปที่ 10 การเปรียบเทียบค่า Call Blocking Probability (B.P.) และค่า Forced Terminating Probability (F.P.) ที่เปอร์เซ็นต์ของการแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20 % ที่ทราฟฟิก 22 เออร์แลง

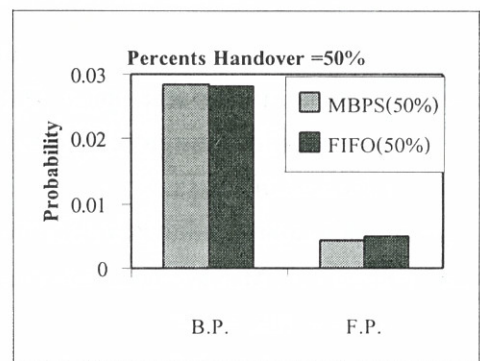
เมื่อพิจารณารูปที่ 9 เป็นเปอร์เซ็นต์ของการทำแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20 % ของการเข้าคิวทั้ง 2 วิธี เห็นได้ว่าค่า Call Blocking Probability ของการจัดลำดับคิวแบบ MBPS สูงกว่าการจัดลำดับคิวแบบ FIFO แต่ค่า Forced Terminating Probability ของการจัดลำดับคิวแบบ MBPS ต่ำกว่าการจัดลำดับคิวแบบ FIFO เนื่องจากในแบบจำลองที่สร้างนั้นจะให้ความสำคัญการใช้ช่องสัญญาณจากการแฮนด์โอเวอร์มากกว่าช่องสัญญาณจากการเรียกที่เกิดขึ้นใหม่ จะเห็นได้ว่าการจัดลำดับคิวแบบ MBPS สามารถทำให้ค่า Forced Terminating Probability ลดลงได้มากกว่าการจัดลำดับคิวแบบ FIFO

เมื่อพิจารณารูปที่ 10 ที่กราฟฟิกภายในเซลล์เท่ากับ 22 เออร์แลง (ที่เปอร์เซ็นต์ของการทำแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20 %) การจัดลำดับคิวแบบ MBPS มีค่า Call Blocking Probability เท่ากับ 0.02835 และค่า Forced Terminating Probability เท่ากับ 0.00398 การจัดลำดับคิวแบบ FIFO มีค่า Call Blocking Probability เท่ากับ 0.02702 และค่า Forced Terminating Probability เท่ากับ 0.004105 ที่เปอร์เซ็นต์ของการทำแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 50%



รูปที่ 11 การเปรียบเทียบค่า Call Blocking Probability (B.P.) และค่า Forced Terminating Probability (F.P.) ที่เปอร์เซ็นต์ของการทำแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 50%

วิธี	B.P.	F.P.
MBPS	0.028521	0.004426
FIFO	0.028158	0.004984



รูปที่ 12 การเปรียบเทียบค่า Call Blocking Probability (B.P.) และค่า Forced Terminating Probability (F.P.) ที่เปอร์เซ็นต์ของการทำแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 50 % ที่ กราฟฟิก 22 เออร์แลง

เมื่อพิจารณารูปที่ 11 จะคล้ายกับรูปที่ 9 ค่า Call Blocking Probability และค่า Forced Terminating Probability จะมีลักษณะเช่นเดียวกับที่เปอร์เซ็นต์ของการทำแฮนด์โอเวอร์เท่ากับ 20 % เมื่อพิจารณารูปที่ 12 ก็เช่นกันจะคล้ายกับรูปที่ 10 แสดงว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์ของการทำแฮนด์โอเวอร์เพิ่มมากขึ้น ทำให้จำนวนคิวจากการแฮนด์โอเวอร์เพิ่มมากขึ้นด้วย

สรุปผลการจำลองแบบ

จากการดำเนินการสร้างแบบจำลองการจัดลำดับการจัดลำดับคิวแบบ MBPS เพื่อนำค่าที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองไปเปรียบเทียบกับ การจัดลำดับการจัดลำดับคิวแบบ FIFO สามารถสรุปได้ว่า การจัด

ลำดับการจัดลำดับคิวแบบ MBPS ให้ค่า Call Blocking Probability มีค่าสูงกว่าการจัดลำดับการจัดลำดับคิวแบบ FIFO เพียงเล็กน้อย แต่การจัดลำดับการจัดลำดับคิวแบบ MBPS ลดค่า Forced Terminating Probability ได้ดีกว่าการจัดลำดับการจัดลำดับคิวแบบ FIFO ในแบบจำลองที่สร้างนั้นจะให้ความสำคัญการใช้

ช่องสัญญาณจากการแฮนด์โอเวอร์ (Forced Terminating Probability) มากกว่าช่องสัญญาณจากการเรียกที่เกิดขึ้นใหม่ (Call Blocking Probability) จึงทำให้ช่องสัญญาณจากการแฮนด์โอเวอร์ได้รับการจัดสรรช่องก่อนช่องสัญญาณจากการเรียกที่เกิดขึ้นใหม่

บรรณานุกรม

เทพฤทธิ์ จุลกะเศียน และวัฒนะ สุขดำ. ศึกษาและสร้างแบบจำลองการเข้าคิว แบบ FIFO ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์. กรุงเทพฯ : สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2543.

ลัญจกร วุฒิสถิธิกุลกิจ. หลักการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

Lee, William C.Y. *Mobile cellular telecommunications : analog and systems*. 2nd ed. New York : McGraw-Hill, c1995.

Sirin Tekinay and Bijan Jabbari. "A Measurement-Based Prioritization Scheme for Handovers in Mobile Cellular Networks." *IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS* SAC. 10, 8, (1992) : p. 1343.