รายการอ้างอิง

1. Wolf R. Mende. Evaluation of A Proposed Handover Algorithm for The GSM Cellular System. IEEE Vehicular Technology Conference, pp. 264-269,1990.
2. William C.Y. Lee. Mobile Cellular Telecommunication : Analog and Digital System. second edition, McGraw-HILL, 1989.
3. A.M.D. Turkmani and A. A. Arowojolu. Estimation of Signal Strength Characteristics in Typical Microcell Environment for PCN Network. Proceeding of IEEE International Universal Personal Communication, pp. 69-73,1993.
4. T.-P. Chu and S.S. Rappaport. Overlapping coverage and channal rearrangement in Microcellular Communication System. Communication , IEEE Proceeding, pp. 323-332, 1995.
5. NOKIA Telecommunications. Nokia Base Station Subsystem Parameters : Training Document, 1995.
6. Kwan L. Yeung, Tak – Shing P. Yum and Michael M. Choy. Prioritized Handoff Strategies Using Channel Borrowing – Based Dynamic Channel Assignment. IEEE Vehicular Technology Conference, pp. 1230 –1234, vol.2, 1996.
7. ฤทวีร์ จันทรกุล และ วาทิต เบญจพลกุล. กลยุทธการจัดสรรช่องสัญญาณตามปริมาณทราฟฟิกไปยังเซลล์ข้างเคียงของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่. การประชุมทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 20 (EECON – 20), หน้า 209 – 214, ณ โรงแรมโซลทวิน ทาวเวอร์ กรุงเทพมหานคร, 2540.
8. Stephen V. Hanly. An Algorithm for Combined Cell – Site Selection and Power Control to Maximize Cellular Spread Spectrum Capacity. Selected Areas in Communications, IEEE Journal on,Volume: 137 , pp. 1332 –1340, 1995.
9. Antonio J. M. Ransom. Handoff Consideration in Microcellular Systems Planning. Sixth IEEE International Symposium on, Volume: 2, pp. 804 – 808, 1995.
10. European Standard (Telecommunications series). Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio subsystem synchronization (GSM 05.10 version 6.3.1 Release 1997).. 1999.
11. P A Ramsdale and W B Harrold. Technical for Cellular Networks Incorporating Microcells. Third IEEE International Symposium on, pp. 169 – 173, 1992.

ภาคผนวก

วิธีการหาค่าพารามิเตอร์ทางด้านระยะทางและวิธีการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แบบดั้งเดิม

1. วิธีการหาค่าพารามิเตอร์ทางด้านระยะทาง [10]

จะใช้ส่วนของ Timing Advance (TA) ในการหาระยะทาง โดยการส่งเบริส์ท (Burst) จากสถานีฐานไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่และจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังสถานีฐาน ระยะห่างระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับสถานีฐานจะทำให้การส่งเบริส์ทเกิดการประวิงเวลาในการเดินทางผ่านอากาศ (Propagation Delay) ซึ่งค่านี้จะถูกวัดออกมาเป็นค่า Timing Advance ตั้งแต่ 0 ถึง 63 โดยจะมีค่าเป็น 0 เมื่อไม่เกิด Timing Advance และมีค่าเป็น 63 เมื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่ห่างจากสถานีฐาน 35.2 กิโลเมตรหรือมากกว่านั้น ดังนั้นความละเอียดของระยะทางที่ได้จะเป็นขั้นๆ ขั้นละ 550 เมตร จะค่าระยะทางที่ค่อนข้างหยาบเป็นขั้นๆ ถึงขั้นละ 550 เมตรนี้ ทำให้ค่า TA นี้เหมาะที่จะใช้หาระยะทางระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับสถานีฐานที่มากค่ามากๆ จึงเหมาะที่จะใช้กับเซลล์ขนาดใหญ่ๆ ตามชานเมือง แต่สำหรับในชุมชนเมืองที่หนาแน่นจะมีขนาดของเซลล์ที่เล็ก ซึ่งต้องการความละเอียดของค่า TA ที่มากกว่านี้ จึงจะสามารถนำมาใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ

2. วิธีการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แบบดั้งเดิม (Conventional)

เมื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่มีการเคลื่อนที่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง จำเป็นต้องมีการแฮนด์โอเวอร์เกิดขึ้น การแฮนด์โอเวอร์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1. การแฮนด์โอเวอร์แบบถาวร (Permanent Handover) เป็นการแฮนด์โอเวอร์ที่เกิดขึ้นบริเวณขอบเซลล์ซึ่งเกิดจากความแรงโดยเฉลี่ยของสัญญาณที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้ (Average Received Signal Strength: RSS) อ่อนลงตามปกติเมื่อเคลื่อนห่างออกจากเซลล์ปัจจุบัน (occupied cell)

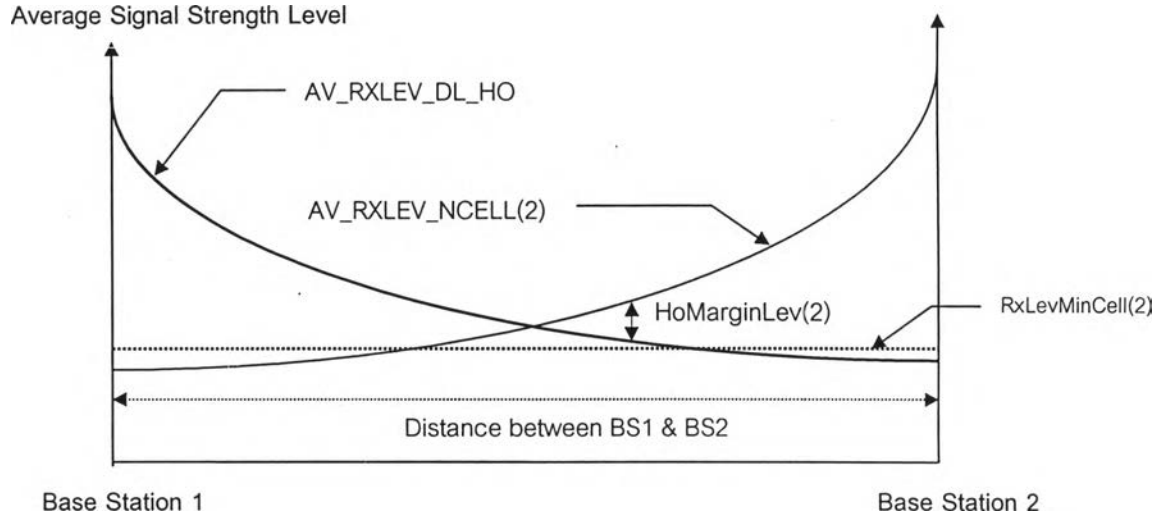
2. การแฮนด์โอเวอร์แบบชั่วคราว (Temporary Handover) เป็นการแฮนด์โอเวอร์ที่เกิดขึ้นเร็วกว่าปกติก่อนที่จะถึงขอบเซลล์ซึ่งเกิดจากเฟดดิง (Fading) ในการแฮนด์โอเวอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเซลล์หนึ่งๆ นั้นจะมีการแฮนด์โอเวอร์แบบชั่วคราวได้หลายครั้ง แต่จะมีการแฮนด์โอเวอร์แบบถาวรเพียงหนึ่งครั้งเท่านั้น

ในที่นี้เราจะสนใจการแฮนด์โอเวอร์แบบถาวรเท่านั้น (ในที่นี้จะอ้างอิงจุดที่มีการร้องขอแฮนด์โอเวอร์จากความแรงสัญญาณเฉลี่ยที่ไม่คิดเฟดดิง) ว่าจะมีวิธีการใหม่ในการเลือกเซลล์เป้าหมายหลังการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แบบนี้อย่างไร ในปัจจุบันอัลกอริทึมที่ใช้สำหรับการตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์เป็นแบบดั้งเดิม (Conventional Algorithm) ซึ่งมีหลักการดังนี้

การตัดสินใจแฮนด์โอเวอร์แบบดั้งเดิม (Conventional) ซึ่งสามารถแสดงเป็นเงื่อนไขได้ดังนี้ [1]

AV_RXLEV_NCELL(n) > RxLevMinCell(n) .....(1)

AV_RXLEV_NCELL(n) > AV_RXLEV_DL_HO + HoMarginLev (n)..... (2)



รูปที่ ก.1 ค่าพารามิเตอร์ในการแฮนด์โอเวอร์

AV_RXLEV_NCELL(n) : ระดับความแรงสัญญาณเฉลี่ยของสถานีฐานของเซลล์ประชิดที่ n ที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับได้

RxLevMinCell(n) : ระดับความแรงสัญญาณต่ำสุดของสถานีฐานของเซลล์ประชิดที่ n ที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ยอมรับได้

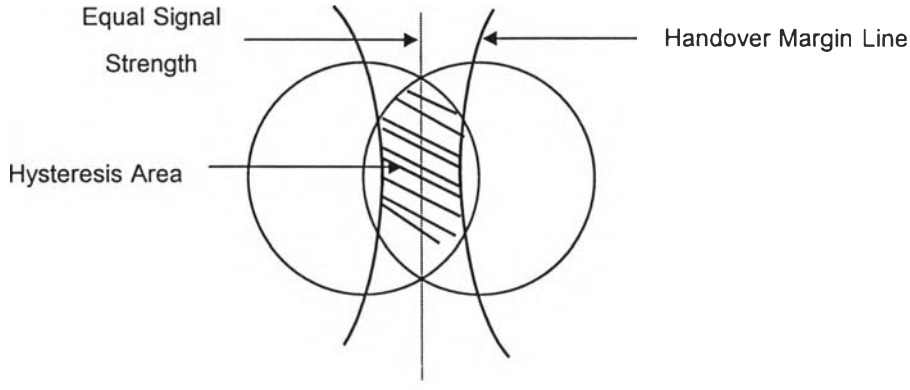
AV_RXLEV_DL_HO : ระดับความแรงสัญญาณเฉลี่ยที่รับได้จากเซลล์ที่ใช้บริการอยู่

HoMarginLev(n) : ระดับความแรงสัญญาณที่เพิ่มจาก AV_RXLEV_DL_HO ที่ยอมให้โทรศัพท์เคลื่อนที่แฮนด์โอเวอร์ได้ (Handover Margin)

ในสมการที่ (1) และ (2) นี้ไม่คิด Umbrella Handover (กรณีที่มีเซลล์ขนาดใหญ่คลุมข้างบนเซลล์ขนาดเล็กอีกชั้นหนึ่ง) อธิบายการทำงานได้ดังนี้คือ จะเกิดการแฮนด์โอเวอร์เมื่อระดับความแรงสัญญาณเฉลี่ยของเซลล์ประชิดที่ได้รับสอดคล้องกับเงื่อนไขต่อไปนี้

1. มีความแรงมากกว่าระดับความแรงสัญญาณต่ำสุดที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ยอมรับได้ และ
2. มีค่ามากกว่าระดับความแรงสัญญาณเฉลี่ยที่ได้รับจากสถานีฐานปัจจุบันตั้งแต่ระดับแฮนด์โอเวอร์มาร์จินเป็นต้นไป

การนำเอาแฮนด์โอเวอร์มาร์จิน (HoMarginLev (n)) มาใช้ก็เพื่อลดปรากฏการณ์ "ปิงปอง" (การแฮนด์โอเวอร์กลับไปกลับมาบริเวณรอยต่อของเซลล์ ซึ่งเป็นกรณีการแฮนด์โอเวอร์ที่ไม่จำเป็นอย่างหนึ่ง) โดย HoMarginLev (n) จะทำให้เกิดบริเวณฮีสเตอริซีส (Hysteresis) ดังรูปที่ ก. 2



รูปที่ ก.2 บริเวณฮีสเตอริซีส

ประวัติผู้เขียน

นายนเรศ นันทบุรมย์ เกิดวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ.2519 ที่จังหวัดยโสธร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (โทรคมนาคม) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540