บทคัดย่อ

ในยุคปัจจุบันการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile station) มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการโทร การส่งข้อความ รวมทั้งการใช้งานแอพพลิเคชั่นเพื่อความบันเทิงต่างๆ เช่น เกมออนไลน์ ฟังเพลง วิดีโอสตรีมมิ่ง สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้เซลล์ขนาดใหญ่ไม่สามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างเพียงพอ จึงได้มีการติดตั้งเซลล์ขนาดเล็กเพิ่มเข้ามาในพื้นที่ครอบคลุมของเซลล์ขนาดใหญ่ สำหรับในบางพื้นที่ที่มีผู้ใช้งานจำนวนมาก รวมทั้งพื้นที่ที่เป็นจุดอับสัญญาณ เช่น บริเวณตัวเมืองที่มีผู้คนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการรองรับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นและรองรับพื้นที่บางจุดที่ได้รับสัญญาณต่ำ ซึ่งเราเรียกเครือข่ายแบบนี้ว่า เครือข่ายเฮทเน็ต (Heterogeneous Network : HetNet) นอกจากประโยชน์ของเครือข่ายเฮทเน็ตที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีผลกระทบกำลังส่งที่ไม่เท่ากันของสถานีฐาน เนื่องจากเครือข่ายเฮทเน็ตประกอบด้วยสถานีฐานหลายชนิดแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลให้ผู้ใช้แต่ละคนได้รับค่าสัญญาณต่อสัญญาณแทรกสอดและสัญญาณรบกวนที่ไม่เท่าเทียมกัน

จากการสำรวจปริทัศน์วรรณกรรมพบว่าหลายงานวิจัยได้เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งหนึ่งในวิธีการที่ได้รับความสนใจคือ วิธีการก่อรูปลำคลื่นเชิงพิกัด (coordinated beamforming) ซึ่งเป็นวิธีการที่ต่อยอดมาจากวิธีการก่อรูปลำคลื่นโดยวิธีการนี้สถานีฐานจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้ใช้ เมื่อมีการก่อรูปลำคลื่นไปยังผู้ใช้ที่ต้องการจะมีความแม่นยำมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้เลือกใช้วิธีการก่อรูปลำคลื่นเชิงพิกัด ที่มีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักไว้ก่อนซึ่งในงานวิจัยนี้จะเรียกว่าวิธีการนี้ว่า การก่อรูปลำคลื่นเชิงพิกัดแบบคงที่ (fixed-coordinated beamforming) เพื่อเป็นการปรับปรุงค่าสัญญาณต่อสัญญาณแทรกสอดและสัญญาณรบกวนของผู้ใช้ในสถานีฐานพิโค (pico base station) ให้ดีขึ้นนั้น โดยการกำหนดค่าจุดเริ่มเปลี่ยน (threshold) ของค่าสัญญาณต่อสัญญาณแทรกสอดและสัญญาณรบกวนสำหรับผู้ใช้ในสถานีฐานมาโคร ให้เป็นเงื่อนไขในการเลือกค่าถ่วงน้ำหนัก โดยสิ่งที่มุ่งหวังสำหรับงานวิจัยนี้คือสามารถหาค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมซึ่งช่วยปรับปรุงค่าอัตราสัญญาณต่อสัญญาณแทรกสอดและสัญญาณรบกวนของผู้ใช้แต่ละคนให้มีค่าเท่าเทียมกันได้

Abstract

Currently, mobile phones are increasingly used in daily lives. For example, it has been used for a calling, sending message and entertainment such as online games, music streaming and video streaming. These applications require a huge data bandwidth. In some situations, a base station cannot support the sufficient bandwidth. According to the mentioned problem, the Heterogeneous Networks (HetNets) deploying some small cells into a large cell's coverage area are considered. This network can provide a higher data bandwidth in the city and some areas facing poor signal. The concept of HetNets is applying the different base stations for improving the performance of wireless network. In addition, HetNets are flexible and low of cost for installation because a number of small cells are installed in urban area instead of a large cell. However, an inequality occurs as a result of the different level of transmission power leading to a poor SINR of users in the small base stations.

From literatures, the one technique to solve the mentioned problem is a coordinated beamforming developed from a beamforming. In this method, a base station requires the knowledge of all user's location in the networks. Then, a base station provides the higher performance of beamforming since each base station selects a suitable weight for its users. Therefore, this research work employes the predefined weights method for coordinated beamforming so called fixed coordinated beamforming for selecting the suitable weights for all users in HetNet. The predefined threshold of the SINR at macro-user is proposed in this research work to improve the SINR at pico-user. This is for the fairness of pico-user.