วรพล พวงเกาะ : ผลกระทบของอัตราขยายของสายอากาศ MASSIVE MIMO ที่มีต่อระบบการสื่อสารยุคที่ 5 (EFFECT OF ANTENNA GAINS OF MASSIVE MIMO ON 5G COMMUNICATION SYSTEMS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ อุฑารสกุล, 86 หน้า.

ในปัจจุบันการสื่อสารมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารแบบไร้สาย ไม่ว่าจะเป็น การสื่อสารผ่านทางเสียง การสื่อสารผ่านทางข้อความหรือแม้กระทั่งการสื่อสารผ่านทางวีดีโอ ซึ่งจะทำให้ปริมาณในการรับส่งข้อมูลนั้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันทั่วโลกมีการวิจัยและพัฒนาระบบการสื่อสารไร้สายยุคที่ 5 เพื่อต้องการอัตราการส่งข้อมูลที่สูงขึ้น เพิ่มความจุของช่องสัญญาณ ซึ่งมีวิธีการหนึ่งคือ การใช้เทคนิค Multiple Input Multiple Output หรือ MIMO ซึ่งเทคนิคนี้ถูกนำมาใช้ทั่วไปในการสื่อสารยุคที่ 4 โดยหลักการพื้นฐานของระบบ MIMO คือ การใช้สายอากาศมากกว่าหนึ่งต้นในการรับและส่งข้อมูล ซึ่งการใช้สายอากาศมากกว่าหนึ่งต้นในการรับส่งข้อมูลนั้นทำให้สามารถรองรับการใช้งานอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับจุดส่งสัญญาณในปริมาณมากขึ้นได้ สำหรับระบบการสื่อสารยุคที่ 5 นั้น มีความต้องการมากถึงกว่าร้อยเท่าเมื่อเทียบกับการสื่อสารยุคที่ 4 จึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้สายอากาศในการส่งและรับ มากถึงระดับร้อย หรือระดับพันสายอากาศ ซึ่งเรียกเทคนิคการใช้สายอากาศในปริมาณมากในระดับนี้ว่า massive MIMO ซึ่งอีกวิธีการในการเพิ่มอัตราการส่งข้อมูลและเพิ่มความจุของช่องสัญญาณ คือการใช้ความกว้างแถบความถี่สำหรับการส่งข้อมูลหรือ bandwidth ที่สูงขึ้น โดยคลื่นความถี่ในย่านที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในย่านที่สูงกว่า 6 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเราสามารถใช้ความกว้างแถบความถี่ที่สูงขึ้นได้ จึงเป็นคลื่นความถี่ที่ได้รับความสนใจสำหรับการนำมาใช้ในระบบการสื่อสารยุคที่ 5 ซึ่งเราสามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า คลื่นความถี่ Millimeter Wave (mmWave) หรือคลื่นความถี่ที่มีความยาวคลื่นในระดับมิลลิเมตรนั่นเอง ซึ่งคลื่นความถี่ mmWave นั้นมีข้อด้อยคือ จะส่งผลทำให้การสูญเสียในเส้นทางเพิ่มมากขึ้นและจะส่งผลให้ระยะในการกระจายสัญญาณนั้นสั้นกว่าย่านความถี่ที่ต่ำกว่าหรือมีพื้นที่ครอบคลุมที่สั้นลง ซึ่งจากปัญหาข้างต้น งานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะทำการทดลองเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศ massive MIMO เพื่อลดปัญหาการสูญเสียในเส้นทาง เพิ่มระยะการกระจายของสัญญาณและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการสื่อสารไร้สายในยุคที่ 5 และทำการทดลองปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อหาข้อดี ข้อด้อยที่จะเกิดขึ้น เพื่อความต้องการระบบการสื่อสารไร้สายที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและมีความเสถียรภาพมากขึ้นเช่นกัน

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม ลายมือชื่อ วรพล

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

WORAPON PUANGKOH : EFFECT OF ANTENNA GAINS OF MASSIVE MIMO ON 5G COMMUNICATION SYSTEMS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PEERAPONG UTHANSAKUL, Ph.D.,86 PP.

MASSIVE MIMO/MMWAVE/FIFTH GENERATION/

With the increase of user demands on lifestyle communications such as voice/video communications, social media communications and cloud data access, these make the volume of traffic increase enormously. The worldwide research and development of the fifth gerenation (5G) of mobile communications are expected to support a significantly large amount of mobile data traffic and a huge number of wireless connections. Multiple Input Multiple Output (MIMO) is a wireless technology that utilizes multiple antennas at transmitters and receivers to transfer more data at the same time. MIMO has been involved into many standards of mobile communications since 4G. In order to achieve the requirement of 5G, the expectation of new radio frequency band is on the much higher frequency than 6 GHz. Recently, the frequency range that has received a lot of attention for 5G communication is 30-300 GHz called as millimeter wave (mmWave) because of having a wavelength in unit of millimeters. The use of mmWave communication is expected to be a key success in achieving the huge data rates required to meet 5G specifications.However, the large signal attenuation at mmWave due to oxygen absorption, object blockages, and lack of scattering is the major problem to decrease the wave propagation distance.This could significantly shorten the coverage radius of eNodeB in mobile communications. Therefore, the use of massive MIMO technology in cooperating with mmWave is compulsory to mitigate this problem.

This thesis is interested to increase gain of massive MIMO antenna in order to reduce pathloss, increase the signal distribution distance due to the large signal attenuation.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Telecommunication Engineering Student's Signature อรพล

Academic Year 2019 Advisor's Signature