ลดาธัญญา พุ่มแก้ว : การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็นภายในอาคาร โดยใช้เทคนิคการสลับลำแสง (AN INDOOR VISIBLE LIGHT COMMUNICATION SYSTEM PERFORMANCE ENHANCEMENT USING SWITCHED-BEAM TECHNIQUE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.มนต์ทิพย์ภา อุฑารสกุล, 99 หน้า.

คำสำคัญ : การสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็น/วิธีเชิงพันธุกรรม/หลอดแอลอีดี

ปัจจุบันระบบการสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็น (Visible Light Communication: VLC) เป็นเทคโนโลยีทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความสนใจ เนื่องจากสามารถใช้หลอดแอลอีดี (Light Emitting Diode: LED) ในการส่งข้อมูลแทนการใช้สายอากาศ โดยปกติระบบการสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็นภายในอาคารมักถูกออกแบบให้มีการส่งสัญญาณได้แค่หนึ่งชุดข้อมูลผ่านลำแสงของหลอดแอลอีดีทุกดวงให้กับผู้ใช้งานเพียงคนเดียวภายในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น ส่งผลให้ปริมาณผู้ใช้งานต่อหน่วยเวลา (throughput) น้อย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเสนอการออกแบบระบบการสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็นภายในอาคารโดยใช้เทคนิคการสลับลำแสง (switched-beam) ผ่านการจำลองแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งออกแบบหลอดแอลอีดีให้มีการจัดเรียงแถวลำดับแบบวงกลม (circular array LED) สามารถรับส่งสัญญาณผ่านลำแสงของหลอดแอลอีดีแต่ละดวงด้วยวิธีการแยกชุดข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็นภายในอาคารให้สามารถเพิ่มปริมาณผู้ใช้งานที่สามารถใช้งานได้ในเวลาเดียวกัน โดยพิจารณาค่าพื้นที่ครอบคลุม (coverage area) ซึ่งวิเคราะห์จากพื้นที่ที่สามารถทำการสื่อสารได้ ณ ตำแหน่งบนระนาบภาครับที่มีค่าอัตราความผิดพลาดบิต (Bit Error Rate: BER) น้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดบนพื้นฐานของการส่องสว่างครอบคลุม (coverage illuminance) ตามมาตรฐานค่าความสว่างภายในอาคารของ International Commission on Illumination: CIE นอกจากนี้เสนอการใช้วิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm: GA) ในการค้นหาตำแหน่งของพารามิเตอร์การออกแบบให้มีความเหมาะสมต่อสถานการณ์ในการจำลอง เพื่อให้มีพื้นที่ครอบคลุมสูงสุด โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีเชิงพันธุกรรมสามารถค้นหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดของพารามิเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบได้ และลดเวลาในการค้นหาผลลัพธ์ลงได้ประมาณ 382 นาที ในทุกสถานการณ์จำลองแบบที่นำเสนอ

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม ลายมือชื่อนักศึกษา ลดาธัญญา

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

LADATHUNYA PUMKAEW : AN INDOOR VISIBLE LIGHT COMMUNICATION SYSTEM PERFORMANCE ENHANCEMENT USING SWITCHED-BEAM TECHNIQUE
ADVISOR : ASSOC.PROF.MONTHIPPA UTHANSAKUL, Ph.D., 99 PP.

Keyword : Visible Light Communication/Genetic Algorithm/Light Emitting Diode

Nowadays, Visible Light Communication (VLC) is an attractive alternative technology for wireless communication because it can use some simple Light Emitting Diodes (LEDs) instead of antennas. Typically, indoor VLC is designed to transmit only one dataset through multiple LED beams at a time. As a result, the number of users per unit of time (throughput) is relatively low. Therefore, this paper proposes the design of an indoor VLC system using switched-beam technique through computer simulation. The LED lamps are designed to be arranged in a circular array and the signal can be transmitted through the beam of each LED lamp with the method of separating the dataset to increase the number of simultaneous users for enhancing the indoor VLC. The coverage area is determined from the area where the communication can be performed at a location on the receiving plane with a Bit Error Rate less than or equal to the specified value based on coverage illuminance according to International Commission on Illumination (CIE) standards. In this paper, Genetic Algorithm is used to find the suitable solution for designing parameters to achieve maximum coverage area. The results show that a Genetic Algorithm can be used to find a suitable solution and reduce the computational time approximately 382 minutes in proposed scenarios.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Telecommunication Engineering Student's Signature ลดาธัญญ์
Academic Year 2021 Advisor's Signature