

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาและพัฒนาเทคนิคการออกแบบเครือข่ายตรวจรู้ไร้สายเพื่อให้มีการใช้พลังงานของโนดอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เครือข่ายสามารถมีอายุการทำงานได้นานตามที่กำหนด โดยเทคนิคที่นำเสนอนี้ได้พัฒนาขึ้นในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์แบบโปรแกรมเชิงเส้นเลขจำนวนเต็มที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค่าใช้จ่ายเครือข่ายน้อยที่สุด โดยใช้จำนวนสถานีถ่ายทอดน้อยที่สุด และทำให้การใช้พลังงานของโนดตรวจรู้ที่น้อยที่สุดด้วย

นวัตกรรมของงานวิจัยนี้ได้แก่การพัฒนาเทคนิคการออกแบบเครือข่ายตรวจรู้ไร้สายที่ทำให้ได้เครือข่ายที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโนดในเครือข่าย โดยเทคนิคที่นำเสนอมุ่งเน้นการออกแบบเครือข่ายในส่วนของกาติดตั้งสถานีถ่ายทอด ซึ่งเป็นการกำหนดจำนวนและตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับติดตั้ง โดยเครือข่ายที่ได้สามารถรับประกันคุณภาพการสื่อสารข้อมูลระหว่างโนดตรวจรู้ไปยังสถานีฐาน และสามารถทำงานได้ในระยะเวลาที่กำหนด จากผลการทดลองและการวิเคราะห์เชิงเลขแสดงให้เห็นว่า เทคนิคที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถออกแบบโครงสร้างเครือข่ายสำหรับกรณีที่มีสิ่งแวดล้อมเครือข่ายที่ต่างกันได้ โดยทำให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโนดตรวจรู้ในเครือข่ายดีกว่าเครือข่ายที่ได้จากการออกแบบด้วยวิธีอื่น ทั้งในด้านพลังงานรวมที่ใช้ในเครือข่าย และพลังงานเฉลี่ยที่โนดตรวจรู้ใช้ไป

Abstract

In this research, we have developed network design techniques for efficient energy utilization in Wireless Sensor Networks (WSNs). We model the proposed network design problems as an integer linear programming that aims to minimize the network cost through the minimum number of relay-station installation. Then we further investigate the problem of minimizing the energy consumption of the sensor nodes.

Our key contribution is that the proposed models not only guarantee the network lifetime but also ensure the radio communication between the energy-limited sensor nodes so that the network can guarantee packet delivery from sensor nodes to the base station. Numerical experiments were conducted to evaluate and demonstrate the effectiveness of the proposed methods in various network scenarios. The results demonstrate the capabilities of the proposed methods to design WSNs with more efficient energy utilization compared with other methods in term of total energy consumption and average energy consumption of SNs in the networks.