

ชมพูนุท จันทรร : การออกแบบโครงสร้างเครือข่ายเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในเครือข่ายตรวจรู้ไร้สายโดยใช้สมการแบบหลายวัตถุประสงค์
(NETWORK STRUCTURE DESIGN FOR EFFICIENT ENERGY CONSUMPTION IN WIRELESS SENSOR NETWORKS USING MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา พรหมมาก, 206 หน้า.

เครือข่ายตรวจรู้ไร้สายได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในหลาย ๆ แอปพลิเคชัน เช่น การตรวจสอบสุขภาพของผู้ป่วย การตรวจสอบสภาพแวดล้อม โครงสร้างของเครือข่ายประกอบไปด้วย โหนดตรวจรู้ และสถานีฐานซึ่งโดยทั่วไปจะตั้งอยู่ห่างไกล เพื่อเก็บสะสม และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมา โดยทั่วไปแล้วโหนดตรวจรู้สามารถส่งข้อมูลไปที่สถานีฐานโดยตรง หรือส่งผ่านโหนดตรวจรู้ระหว่างทาง โหนดอื่น ๆ เนื่องจากโหนดตรวจรู้เน้นดำเนินการ โดยใช้แหล่งพลังงานที่จำกัด เช่น แบตเตอรี่ ทำให้ไม่สามารถเปลี่ยน หรือเติมพลังงานให้กับโหนดตรวจรู้ได้เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูง ในกรณีนี้สถานีถ่ายทอดจะถูกนำมาใช้ในการรับ และส่งข้อมูลที่ได้รับจากโหนดตรวจรู้ไปที่สถานีฐาน ทำให้โหนดตรวจรู้ที่มีพลังงานอยู่อย่างจำกัดสามารถดำเนินการได้ภายในคาบอายุการใช้งานที่ต้องการ เนื่องจากสถานีถ่ายทอดสามารถจัดหาพลังงานจากเซลล์สุริยะ และมีแหล่งสำรองพลังงาน ดังนั้นค่าใช้จ่าย และอายุการใช้งานของเครือข่ายนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนสถานีถ่ายทอดที่ใช้ในเครือข่าย และเส้นทางในการรับส่งข้อมูล เพื่อที่จะแก้ปัญหาในเรื่องของประสิทธิภาพของพลังงานของเครือข่ายตรวจรู้ไร้สายนั้น เราจึงจำเป็นต้องมีเทคนิคในการหาตำแหน่งติดตั้งสถานีถ่ายทอดที่มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาข้อจำกัดของค่าใช้จ่ายในเครือข่าย การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และผลกระทบของสัญญาณรบกวน และอัตราความผิดพลาดของการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย

งานวิจัยนี้เสนอการออกแบบโครงสร้างเครือข่ายเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในเครือข่ายตรวจรู้ไร้สาย โดยพิจารณาคูณภาพของสัญญาณในเทอมของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนเพื่อให้อัตราความผิดพลาดอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยพิจารณาปัญหาการใช้พลังงานที่น้อยที่สุดของโหนดตรวจรู้ในเครือข่าย ที่ติดตั้งจำนวนสถานีถ่ายทอดให้น้อยที่สุดซึ่งทำให้เครือข่ายดำเนินการได้ในระยะเวลาที่กำหนด ยิ่งไปกว่านั้นเราได้ศึกษาการแลกเปลี่ยนระหว่างพลังงานที่ใช้ไปของโหนดตรวจรู้ และจำนวนสถานีถ่ายทอดที่ติดตั้งในเครือข่าย ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ออกแบบโครงสร้างเครือข่ายตรวจรู้ไร้สายนี้ ได้กำหนดปัญหาโดยใช้แบบจำลองการโปรแกรมเชิงเส้นไบนารี และหาคำตอบโดยใช้โปรแกรม IBM ILOG CPLEX Optimization Studio

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา 2554

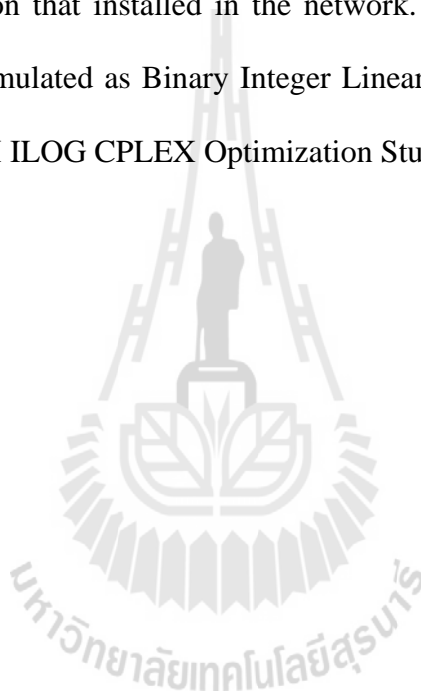
ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

CHOMPUNUT JANTARASORN : NETWORK STRUCTURE DESIGN
FOR EFFICIENT ENERGY CONSUMPTION IN WIRELESS SENSOR
NETWORKS USING MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION. THESIS
ADVISOR : ASST. PROF. CHUTIMA PROMMAK, Ph.D., 206 PP.

WIRELESS SENSOR NETWORKS/OPTIMAL NODE PLACEMENT/
RELAY STATION/ENERGY CONSUMPTION

Wireless Sensor Networks (WSNs) have played a potential role in many applications such as health monitoring and environmental monitoring. A network structure consists of sensor nodes (SNs) and a base station (BS) which located further away to collect and analyze the sensing data. Typically, SNs could send data to BS directly or indirectly via other intermediate SN(s). From the fact that SNs usually operate by using limited energy sources such as batteries, it may be undesirable to replace or recharge SNs due to high maintenance cost. In this case, Relay Stations (RSs) serve an essential role to receive and forward data from SNs to BS such that the energy-limited SNs can operate for a desired period of the network lifetime. Since RSs could be equipped with more sophisticated energy sources such as solar cells and the energy storage, the network deployment cost and lifetime could mainly depend on the number of sophisticated RSs used in the network and how the sensing data is forwarded to BS. In order to address the energy efficiency issues of WSNs, we need an effective RS placement technique, considering practical issues such as limitation of network cost, energy efficiency and the effects of noise and bit error rate characteristics of the wireless transceivers.

This research proposes a novel network structure design for efficient energy consumption in WSNs, considering quality of signal in term of signal to noise ratio to achieve an acceptance bit error rate. Specifically, we examine the problem of minimizing energy consumption of SNs in the network using minimum number of relay stations that could allow the network to operate for a required network lifetime. Moreover, we study tradeoff between energy consumption of sensor nodes and number of relay station that installed in the network. The proposed WSN structure design problem is formulated as Binary Integer Linear Programming (BILP) models and solved by the IBM ILOG CPLEX Optimization Studio.



School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2011

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____