

สุจิตรา โหมคหิรัญ : การหาค่าตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการติดตั้งสถานีถ่ายทอดใน
เครือข่ายตรวจรู้ไร้สายเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (OPTIMAL RELAY
STATION PLACEMENT FOR EFFICIENT ENERGY UTILIZATION IN WIRELESS
SENSOR NETWORKS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา พรหมมาก,
110 หน้า.

เครือข่ายตรวจรู้ไร้สายถูกนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่น การเฝ้าตรวจฟาร์ม
เกษตร การประยุกต์ใช้งานภายในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม และการควบคุมทางการทหาร
สำหรับหน้าที่พื้นฐานของการทำงานเครือข่ายตรวจรู้ไร้สาย คือ การรวบรวมข้อมูลทางสิ่งแวดล้อม
โดยโนดตรวจรู้จะกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ที่เราสนใจ สถานีฐานถูกนำมาใช้ในการเก็บและวิเคราะห์
ข้อมูลที่ได้รับมาจากโนดตรวจรู้ โหนดตรวจรู้อาจจะส่งข้อมูลให้กับสถานีฐานโดยตรงหรืออาจจะ
ส่งผ่านโนดตรวจรู้ตัวอื่น ๆ ซึ่งโดยปกติแล้วโนดตรวจรู้จะทำงานด้วยการใช้แหล่งพลังงานที่จำกัด
เช่น แบตเตอรี่ ซึ่งในการเปลี่ยนหรือชาร์ตประจุเข้าไปใหม่อาจต้องใช้ต้นทุนสูงดังนั้นจึงได้มีการนำ
สถานีถ่ายทอดมาใช้เพื่อทำหน้าที่รับข้อมูลจากโนดตรวจรู้และส่งข้อมูลต่อไปยังสถานีฐาน ซึ่งทำให้
พลังงานของโนดตรวจรู้ที่จำกัดนั้นมีเพียงพอตลอดอายุการใช้งานเครือข่ายในการปฏิบัติงานของ
เครือข่ายตรวจรู้ไร้สายภายใต้พลังงานที่จำกัดของโนดตรวจรู้ นั้น ในทางปฏิบัติเราจำเป็นต้อง
คำนึงถึงผลกระทบด้านต่าง ๆ เช่น งบประมาณที่จำกัด พลังงานที่จำกัด และรัศมีในการสื่อสาร
ระหว่างโนดที่อยู่ภายในเครือข่าย เป็นต้น

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบเครือข่ายตรวจรู้ไร้สาย ในการออกแบบได้พิจารณาการ
ป้องกันการสูญเสียการไหลของข้อมูลและต้นทุนในการออกเครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการ
แก้ปัญหาในการกำหนดตำแหน่งในการติดตั้งสถานีถ่ายทอดด้วยการใช้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์เพื่อ
ติดตั้งสถานีถ่ายทอดให้มีจำนวนน้อยที่สุดและหาค่าตำแหน่งติดตั้งสถานีถ่ายทอดที่เหมาะสม ซึ่งใน
การติดตั้งสถานีถ่ายทอดยังรับประกันการสื่อสารระหว่างโนดตรวจรู้ที่อยู่ภายในเครือข่ายและ
รับประกันการปฏิบัติงานของเครือข่ายในช่วงเวลาที่กำหนดให้ได้ โดยมีการพิจารณาการส่งข้อมูล
แบบหลายโนดและการออกแบบเครือข่ายในงานวิจัยนี้ยังสามารถลดการใช้พลังงานของโนดตรวจรู้
ได้อีกด้วย สำหรับงานวิจัยนี้ได้ทำการกำหนดปัญหาด้วยการโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มและใช้
โปรแกรม ILOG OPL IDE ในการหาคำตอบของปัญหา

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SUJITRA MODHIRUN : OPTIMAL RELAY STATION PLACEMENT
FOR EFFICIENT ENERGY UTILIZATION IN WIRELESS SENSOR
NETWORKS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHUTIMA
PROMMAK, Ph.D., 110 PP.

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

Wireless Sensor Networks (WSNs) have become potential solutions for a wide range of applications such as farm monitoring, building and factory management, and military controls. Gathering environmental information is a common function that makes use of WSNs, in which the Sensor Nodes (SNs) are deployed in the sensing field and the Base Station (BS) is used to collect and analyze the sensing data. SNs send data to BS directly or indirectly via other intermediate SN(s). 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) are deployed to receive and forward data from SNs to BS so that the energy-limited SNs can live for a desired period of the network lifetime. In order to operate WSNs under efficient energy utilization of SNs, we need effective network design approaches considering practical issues such as limitation of network cost, energy, and radio communication range.

This research proposes a novel WSN design approach, accounting for the flow conservation and the network cost consideration in the network design process. Specifically, we solved the RS placement and assignment problem for WSNs with

the objective function to minimize the number of RSs and find optimal locations to install them so that the radio communication between nodes in the network and the required network operation period can be guaranteed. The proposed WSN design problem is formulated as Integer Linear Programming (ILP) models and solved by the ILOG OPL IDE.

School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____