

กาญจน์กมล มณีนิล : การเลือกเส้นทางที่ปลอดภัยในโครงข่ายเคลื่อนที่แบบแอดฮอคด้วยการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์สเมนต์ (A REINFORCEMENT LEARNING APPROACH FOR SECURE ROUTING IN MOBILE AD HOC NETWORKS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. วิภาวี หัตถกรรม, 60 หน้า. ISBN 974-533-601-7

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ การหา นโยบายที่เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงโหนดที่ประสงค์ร้าย (malicious nodes) ในการส่งต่อแพ็กเก็ตข้อมูลและการเลือกโหนดข้างเคียงที่สามารถส่งต่อแพ็กเก็ตข้อมูลไปยังโหนดปลายทางที่ต้องการในโครงข่ายเคลื่อนที่แบบแอดฮอคได้ ซึ่งนโยบายนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามรูปร่างของโครงข่ายเคลื่อนที่แบบแอดฮอค โดยองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับมี 2 ส่วนคือ

ส่วนที่หนึ่ง ศึกษาวิธีการกำหนดค่าจุดเริ่มเปลี่ยนของเรputation (fixed-threshold reputation scheme) เพื่อระบุความน่าเชื่อถือของโหนดในการส่งต่อแพ็กเก็ตข้อมูล แต่การกำหนดค่าจุดเริ่มเปลี่ยนของเรputation ในระดับคงที่นั้น อาจไม่เหมาะสมกับการทำงานในโครงข่ายเคลื่อนที่แบบแอดฮอค เนื่องจากโครงข่ายมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างตลอดเวลา ดังนั้น งานวิจัยนี้เสนอการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์สเมนต์ร่วมกับวิธีเรputation เพื่อหา นโยบายที่เหมาะสมสำหรับการระบุความน่าเชื่อถือของโหนดในการส่งต่อแพ็กเก็ตข้อมูลในโครงข่ายเคลื่อนที่แบบแอดฮอค เนื่องจากวิธีการนี้เรียนรู้จากจุดมุ่งหมายโดยตรงแล้วจึงตัดสินใจในการทำตามจุดมุ่งหมายนั้น โดยค่าเรputation ในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับแบบจำลองมาร์คอฟเชน (Markov chain) ซึ่งใช้ระบุพฤติกรรมของโหนด และเป็นการทดสอบจุดประสงค์ของการวิจัย โดยไม่คำนึงถึงรูปแบบการส่งต่อแพ็กเก็ตข้อมูล จากผลการทดลองพบว่าปริมาณงานของโครงข่ายสูงขึ้นถึง 89% เมื่อเปรียบเทียบกับการกำหนดค่าจุดเริ่มเปลี่ยนของเรputation

ส่วนที่สอง มีการนำวิธีการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์สเมนต์ร่วมกับวิธีเรputation ไปใช้ในโครงข่ายเคลื่อนที่แบบแอดฮอคที่จำลองให้ใกล้เคียงสถานการณ์จริงยิ่งขึ้น โดยกำหนดให้แต่ละโหนดมีบัฟเฟอร์ขนาดจำกัด ซึ่งการกำหนดขนาดของบัฟเฟอร์นั้นส่งผลต่อค่าเรputation จากผลการทดลองพบว่าปริมาณงานของโครงข่ายสูงขึ้นถึง 71% เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการกำหนดค่าจุดเริ่มเปลี่ยนของเรputation

KARNKAMON MANEENIL : A REINFORCEMENT LEARNING

APPROACH FOR SECURE ROUTING IN MOBILE AD HOC NETWORKS

THESIS ADVISOR : WIPAWEE HATTAGAM, Ph.D. 60 PP.

ISBN 974-533-601-7

MALICIOUS NODE/ REINFORCEMENT LEARNING/ MOBILE AD HOC NETWORKS

The underlying aim of this research is to determine a good rule to distinguish malicious nodes and select cooperative nodes for packet forwarding to target nodes in mobile ad hoc networks (MANETs) which is adaptive to ad hoc environments. The contributions in this research can be classified into two categories.

Firstly, an enhancement to an existing fixed-threshold reputation scheme is proposed. Reputation schemes are used to promote cooperation among nodes through establishment of trust and confidence among nodes in terms of reputation values. However, static reputation values may not be suitable for every ad hoc environment. Hence, we proposed an integration of a reinforcement learning technique with an existing reputation scheme. The rule is adaptive to the network dynamics because it is learned by interacting directly with the environment. In this part, the reputation value of each node is directly obtained from a Markov chain model which allows us to test the proposed approach without complication of packet traffic generation. Numerical studies show that up to 89% of throughput increase can be achieved over the fixed threshold reputation scheme.

Secondly, we extend the previous contribution to a more realistic scenario by generating packet traffic and employing a finite buffer queueing model to characterize the reputation value among the MANET nodes. Numerical studies show a throughput increase of up to 71% over existing fixed-threshold reputation scheme.

School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2006

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____