

การกระจายข้อมูลอย่างเชื่อถือได้บนเครือข่ายแอดฮอกบนยานพาหนะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา วจินวิบูลย์ชัย

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การกระจายข้อมูลอย่างเชื่อถือได้บนเครือข่ายไร้สายแบบแอดฮอกบนยานพาหนะเป็นส่วนสำคัญในการส่งข้อมูลของบริการต่างๆในระบบการจราจรอัจฉริยะ ซึ่งต้องการการส่งข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเชื่อถือได้ ผลงานวิจัยทางด้านการกระจายข้อมูลอย่างเชื่อถือได้บนเครือข่ายไร้สายแบบแอดฮอกบนยานพาหนะที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มุ่งเน้นถึงความสำคัญ of ความเร็วในการกระจายข้อมูล โดยความเร็วในการกระจายข้อมูลนั้นมีผลต่อความแม่นยำของบริการระบบจราจรอัจฉริยะ ในงานวิจัยนี้จึงออกแบบโพรโทคอลที่มีความยืดหยุ่นและความเร็วในการทำงานสูง คือ ใช้เพียงแค่ข้อมูลความหนาแน่นในการเลือกโหนดที่จะทำหน้าที่ในการกระจายข้อมูลต่อ ทำให้การทำงานของโพรโทคอลไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์ระบุตำแหน่งในการทำงาน และขั้นตอนสำคัญในการทำงานคือการเลือกโหนดที่จะกระจายข้อมูลต่อโดยหลีกเลี่ยงการใช้เวลาเพื่อให้มีการกระจายข้อมูลได้รวดเร็วที่สุด ในงานวิจัยนี้ยังเสนอวิธีการคำนวณความถี่ในการส่งข้อมูลแบบบิตคอนให้ มีประสิทธิภาพ การคำนวณเวลาที่ช่วยลดการสูญเสียเวลา และวิธีการแคชข้อมูลที่ใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลน้อยแต่ไม่ส่งผลกระทบต่อความเชื่อถือได้ของโพรโทคอล การวัดสมรรถนะในการทำงานแบ่งออกเป็นทดสอบในโปรแกรมจำลอง NS-2 และ NS-3 ในสถานการณ์จราจรจำลองบนถนนทางหลวง และถนนในเมือง และการทดสอบแบบโปรแกรมเลียนแบบในโปรแกรมจำลอง NS-3 ซึ่งพบปัญหาของโพรโทคอลเมื่อมีการทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีการเชื่อมต่อแบบบิตคอน งานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการเลือกโหนดในการกระจายข้อมูลโดยพิจารณาจากความแรงของสัญญาณเชื่อมต่อไร้สาย ซึ่งสามารถเพิ่มสมรรถนะในการทำงาน 17% สำหรับค่าความเชื่อถือได้ และ 19% สำหรับค่าใช้จ่ายในการทำงาน ส่วนสุดท้ายในงานวิจัยเป็นการพัฒนาโพรโทคอลลงอุปกรณ์ที่มีระบบปฏิบัติการลินุกซ์และแอนดรอยเพื่อทดสอบว่าโพรโทคอลสามารถทำงานได้ตามการออกแบบบนอุปกรณ์จริง และสิ่งแวดล้อมจริง

คำหลัก : เครือข่ายบนยานพาหนะ, การกระจายอย่างเชื่อถือได้, เครือข่ายไร้สายแบบแอดฮอก

ผลงานตีพิมพ์

1. ณวุฒ ฌ นคร, กุลธิดา วจินวิบูลย์ชัย. *DECA : Density-aware reliable broadcasting in vehicular ad-hoc networks*. IEEE Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology Conference **2553**; 7: 598-602.
2. ชญานิน ไทชนะ, กุลิศร์ ฌ นคร, กุลธิดา วจินวิบูลย์ชัย. *A study of adaptive beacon transmission on vehicular ad-hoc networks*. International Conference on Communication Technology **2554**; 13: 597-602.
3. วิภาวี วิริยพงษ์สุกิจ, กุลิศร์ ฌ นคร, กุลธิดา วจินวิบูลย์ชัย. *A novel packet dropping policy for vehicular ad-hoc networks*. International Conference on Communication Technology **2554**; 13: 603-608.

4. ณัฐวิทย์ กมลธรรม, กุลิศร์ ณ นคร, กุลธิดา วัฒนวิบูลย์ชัย. *Improving reliable broadcast over asymmetric VANETs based on RSSI voting algorithm*. International symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems **2554**;1-6.
5. ณัฐกร นพคุณวิชัย, สุขุมมาลย์ อาชาสันติสุข, กุลิศร์ ณ นคร, กุลธิดา วัฒนวิบูลย์ชัย. *DECA on android : reliable broadcasting in ad-hoc network on android platform*. ICT International Senior Project Conference **2555**;
6. กุลิศร์ ณ นคร, กุลธิดา วัฒนวิบูลย์ชัย. *DECA-bewa: density-aware reliable broadcasting on vehicular ad-hoc networks*. IEICE Transactions on Communications **2555**;. (Under Review)

Tel.:02-218-6993, 02-218-6954

E-mail: kultida.r@chula.ac.th

Reliable Broadcast on Vehicular Ad-Hoc Networks

Rojviboonchai, K.

*Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering,
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand*

Abstract

Reliable broadcasting in vehicular ad-hoc networks (VANET) is one of the keys to success for services and applications on Intelligent Transportation System (ITS). The reason is that these applications need a way to exchange their information. There are many previous reliable broadcasting protocols on VANET but none of them have concerned the speed of data dissemination. High-speed protocols can provide more accuracy service to ITS. This research proposes density-aware reliable broadcasting in vehicular ad-hoc networks (DECA). The next rebroadcast selection is made by a source or a precursor node to avoid waiting timeout which increases delay to rebroadcasting. DECA uses only density information in its selection algorithm so it does not require any position discovery equipment. DECA also has the new beacon mechanism, new waiting timeout calculation and new caching policy. These can improve performance of DECA to operate on both highway and urban areas with various traffic densities. The performance of DECA has been evaluated on the well-known network simulators NS-2 and NS-3. From the emulation results using NS-3, an asymmetric link problem has been found. The problem causes lots of redundant broadcasting messages. This research also proposes RSSI-Voting algorithm (RVA) to tackle with the asymmetric link problem. RVA selects the next rebroadcasting node by voting the highest RSSI level node. This can improve DECA performance up to 17% and reduce overhead up to 28% on asymmetric link scenarios. Finally, DECA has been implemented on Linux and Android devices to ensure that the protocol can operate on real devices and real environment as designed.

Keywords: vehicular networks, reliable broadcast, ad-hoc

Outputs

1. Na Nakorn N., Rojviboonchai K.* *DECA : Density-aware reliable broadcasting in vehicular ad-hoc networks*. IEEE Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology Conference **2010**; 7: 598-602.
2. Thaina C., Na Nakorn K., Rojviboonchai K.* *A study of adaptive beacon transmission on vehicular ad-hoc networks*. International Conference on Communication Technology **2011**; 13: 597-602.
3. Viriyapongkit W., Na Nakorn K., Rojviboonchai K.* *A novel packet dropping policy for vehicular ad-hoc networks*. International Conference on Communication Technology **2011**; 13: 603-608.
4. Kamoltham N., Na Nakorn K., Rojviboonchai K.* *Improving reliable broadcast over asymmetric VANETs based on RSSI voting algorithm*. International symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems **2011**;1-6.
5. Nophakunvijai N., Archasantisuk S., Na Nakorn K., Rojviboonchai K.* *DECA on android : reliable broadcasting in ad-hoc network on android platform*. ICT International Senior Project Conference **2012**;

6. Na Nakorn K., Rojviboonchai K.* *DECA-bewa: density-aware reliable broadcasting on vehicular ad-hoc networks*. IEICE Transactions on Communications **2012**;. (Under Review)

*Corresponding author.

Tel.:02-218-6993, 02-218-6954

E-mail: kultida.r@chula.ac.th