Optimization : Energy-Aware AODV Routing Protocol

เฉลิมวุฒิ ศาสตระวาทิต, รัตทัญญู วรชัยพิทักษ์, จุฑามาศ รักเสมอวงศ์
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ---ในบทความนี้, เราจะพูดถึงการพัฒนาประสิทธิภาพของโปรโตคอล AODV ในเครือข่ายเฉพาะกิจ ในการจัดการเส้นทางและปรับปรุงเส้นทางบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น และเราได้ทำการศึกษาบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ AODV พบว่าการปรับปรุงโปรโตคอลบางส่วนยังมีข้อจำกัดในการทำงาน ทำให้เราได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนรวมไปถึงโครงสร้างของระบบ เพื่อที่จะวิธีการในการปรับปรุงประสิทธิภาพของ Ad hoc network เพิ่มขึ้น โดยคงไว้ซึ่ง “การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม”

Keywords ad hoc network, O-EAODV, AODV, EAODV, Energy-efficient AODV, S-AODV, EM – AODV, AODV-EB, DEEAR

I. บทนำ

ในเครือข่าย Ad hoc เป็นเครือข่ายที่อิสระสามารถเคลื่อนที่ได้ เราจึงทำการศึกษาโปรโตคอล ที่ใช้ในการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมในเครือข่าย ในส่วนนี้เราจะกล่าวถึงโปรโตคอล AODV เป็นการค้นหาเส้นทางเมื่อมีโนดต้องการที่จะส่งข้อมูล หรือมีการเคลื่อนที่ของโหนดเท่านั้นทำให้ไม่เปลือง Bandwidth ในช่องสัญญาณ แต่จะต้องเสียเวลาในการที่หาเส้นทางใหม่เมื่อต้องการที่จะส่งข้อมูล

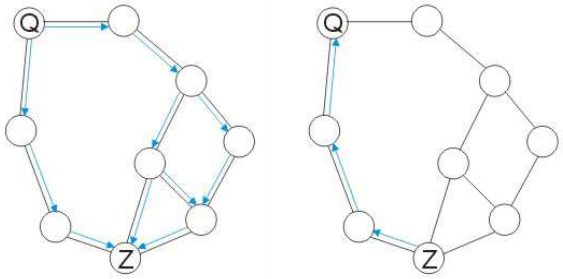
แต่ในปัจจุบันเราได้เน้นการประหยัดพลังงานและการเพิ่มประสิทธิภาพในเครือข่าย โดยการศึกษา กลไกใหม่อย่าง EAODV[2] และเรานำมาศึกษาเพิ่มเติมถึงข้อจำกัดของเพื่อการพัฒนาต่อยอดให้การทำงานของโปรโตคอลดังกล่าวมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้นแต่คงไว้ซึ่งการประหยัดพลังงาน ในทฤษฎีใหม่ชื่อ O-EAODV

II. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาบทความในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรโตคอลบนเครือข่ายเฉพาะกิจ ดังนี้

1. AODV

เป็นโปรโตคอลแบบ Source Initiated On-Demand Driven/Reactive คือจะทำการหาเส้นทางก็ต่อเมื่อจุดเริ่มต้นต้องการหาเส้นทางโดยหาเส้นทางไปจนถึงปลายทาง ซึ่งจะเป็นการหาเส้นทางตามเส้นทางที่เป็นไปได้จนถึงปลายทางแล้วจึงทำการเลิกค้นหา



รูปที่ 1: AODV[1]

โปรโตคอล Ad-hoc On-Demand Distance Vector (AODV) [1] เป็นโปรโตคอลการจัดเส้นทางในเน็ตเวิร์คไร้สายแบบเฉพาะกิจ ทำให้สถานีเชื่อมโยงสามารถติดต่อกันได้ โดยที่เส้นทางอาจมีหลายช่วงเชื่อมต่อโปรโตคอลมีพื้นฐานมาจากโปรโตคอลเวกเตอร์บอกระยะ (Distance Vector). AODV จะมีการทำงานเป็นแบบรีแอคทีฟ คือ ขบวนการค้นหาเส้นทางเกิดขึ้นเมื่อมีการร้องขอใช้เส้นทางนั้นเท่านั้น และสถานีเชื่อมโยงไม่จำเป็นต้องทำการปรับปรุงข้อมูลเส้นทางไปยังสถานีเชื่อมโยงปลายทางที่ยังไม่ใช้งานในขณะนั้น และในขณะการสื่อสารดำเนินอยู่ โดยเส้นทางยังทำงานได้ AODV ก็จะไม่ทำงานใดๆเลย ข้อเด่นอย่างหนึ่งของโปรโตคอล AODV คือการค้นหาเส้นและเลือกใช้เส้นทางของคู่สถานีเชื่อมโยงต้นทาง และปลายทางที่มีอยู่ เพื่อให้การส่งข้อมูลนั้นเป็นไปอย่างถูกต้อง

2. Ad hoc

ad hoc เป็น network ที่ประกอบขึ้นจากอุปกรณ์คำนวณที่สามารถเคลื่อนย้ายได้เพื่อเป็น network แบบชั่วคราวและไม่มีการจัดการศูนย์กลางนอกจากนี้ยังปราศจากส่วนของโครงสร้างพื้นฐานที่มีลักษณะยึดติดคงที่ตายตัว ซึ่ง ad hoc network นี้สามารถใช้สัญญาณวิทยุจากอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนำมาเป็นส่วนเชื่อมต่อกัน แต่ละ node เป็นได้ทั้ง router และ host

3. EAODV

EAODV[7] ในส่วนนี้มีการแก้ไขบนพื้นฐานของการกำหนดเส้นทางโปรโตคอล AODV ที่สำรองเส้นทางแบบ on - demand - driven มันสามารถประหยัดพลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการเชื่อมโยงและการเลือกเส้นทางโดยการ

กำหนดค่าแบบไดนามิกที่จัดลำดับความสำคัญและน้ำหนัก เราพบว่า EAODV บริโภคพลังงานที่น้อย แต่การปรับปรุงเส้นทางเครือข่ายล่าช้าและพาร์ทิชันเครือข่าย

4. Energy-efficient AODV

Ad hoc บนเครือข่ายไร้สายเฉพาะกิจ คือชุดของโหนดมือถือที่สามารถเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ โดยอิสระและสื่อสารกับผู้อื่นในแบบ multi - hop โดยความช่วยเหลือของสถานีใดๆ เนื่องจากการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่จำกัด การประหยัดพลังงานปัญหากำลังเป็นหนึ่งในปัญหาที่สำคัญที่สุดที่อยู่บนพื้นฐานของการกำหนดเส้นทางโปรโตคอลที่พัฒนาด้วย เช่น DSR, DSDV, TORA, AODV, และอื่น ๆ การกำหนดเส้นทางโปรโตคอลแบบดั้งเดิมทำงานได้ดีโดยไม่มีขีดจำกัด การใช้พลังงานในการลดความล่าช้าและฮอปส์ แต่พวกเขาไม่ได้พิจารณาพลังงานจากแบตเตอรี่ที่ จำกัดในการพิจารณา ในบทความนี้จะกล่าวถึงการปรับปรุง AODV

a) Transmission power control based on node's location

การส่งพลังงานรูปแบบการควบคุมถูกออกแบบมาเพื่อลดการใช้พลังงานส่งผ่านโหนด มันถูกออกแบบมาดังนี้ :ทั้งสอง field myLocationX และ myLocationY มีการเพิ่มแพ็คเก็ต RREQ และ RREP เพื่อเก็บตำแหน่งของโหนด ซึ่งส่งคำสั่งการค้นหาเส้นทางที่เขตข้อมูลทั้งสอง nexthopX และ nexthopY จะถูกเพิ่มไปยังรายการเส้นทางในการจัดเก็บสถานที่ตั้งของ hop ถัดไป เมื่อเส้นทางที่มีการสร้างขึ้นหรือรีเฟรช มันปรับปรุงเขตข้อมูล nexthopX และ nexthopY ในรายการเส้นทางให้เป็นไปตามเขตข้อมูลที่ myLocationX และเก็บไว้ใน myLocationY RREQ หรือ RREP ทฤษฎีนี้เหมาะสำหรับเครือข่ายการสื่อสารเคลื่อนที่ที่มีโหนดต่ำเนื่องจากเครือข่ายมีโหนดย้ายอย่างรวดเร็วและบ่อยครั้ง

b) Network average energy estimation and energy aware routing

AODV มีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มอายุการใช้งานเครือข่าย ซึ่งมีการกำหนดเป็นระยะเวลาของความล้มเหลวโหนดแรกเนื่องจากไฟจากแบตเตอรี่หมด สมการประกอบด้วยการนับ hop , พร้อมกับพลังงานที่เหลือและการใช้พลังงานได้รับการออกแบบในการเลือกเส้นทางที่ดีกว่า ดังนี้

$$g_i = \frac{Pt_consume_i}{(\frac{E_i}{\overline{E}})^{\alpha}} \qquad (1)$$

$$G = \sum_{i=1}^{hopcount-1} g_i$$

ในกรณีที่เป็น Pt_consumei การใช้พลังงานในการส่งจาก i โหนดไปยังโหนดถัดไปของฮอป,

E_i คือ พลังงานแบตเตอรี่ที่เหลือของโหนด i

$\overline{E}$ คือ พลังงานเฉลี่ยเครือข่าย

α คือ พารามิเตอร์เพื่อปรับน้ำหนักของพลังงานที่เหลือในสมการ

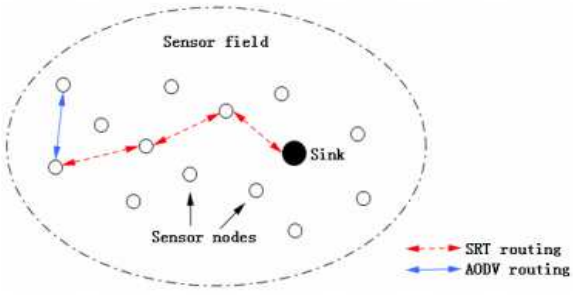
การจำลองโดยใช้ NS-2 ในการปรับปรุง AODV ผลที่ได้โปรโตคอลของเราแสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยของ delay ต่ำกว่า 24% และการใช้พลังงานสำหรับการส่งทุกๆ แพ็คเก็ตลดลง 29%

5. S-AODV

S – AODV[4] เส้นทางโปรโตคอลมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้โดย microsensor โหนดใน mesh 6LoWPAN จะยังคงรักษาลักษณะเดิมของ AODV และเพิ่มเส้นทางที่ถูกต้องต่อการซิงค์ในแต่ละภายในโหนด เมื่อ SRT ถูกสร้างขึ้น, ซิงค์สามารถเชื่อมต่อกับโหนดเซ็นเซอร์ภายใน โดยไม่ต้องส่งแพ็คเก็ต RREQ ทั้งหมดที

S - AODV เส้นทางโปรโตคอลมีหลักการทำงานของส่วนประกอบสองอัลกอริทึมการดำเนินงานของ S – AODV ดังนี้

- **Set-up phase :** เช่นเดียวกับขั้นตอนการตั้งค่าใน SRT เส้นทาง, S - AODV ดำเนินค้นหาโดยเลือกโหนดใกล้เคียงที่ดีที่สุดและซิงค์เส้นทางสร้างตารางพื้นฐาน หลักที่กล่าวถึงมีบางส่วนที่แตกต่างกันเล็กน้อย แต่ละโหนดภายในจะเพิ่มโหนดใกล้เคียงที่ดีที่สุดของตนเองไปสู่ซิงค์ในตารางเส้นทางที่ถูกต้อง เพราะทุกโหนดรักษาเส้นทางไปสู่การซิงค์โหนดที่มีเส้นทางที่ไม่ถูกต้องสามารถกู้คืนเส้นทางได้อย่างรวดเร็วโดยแพ็คเก็ต Hello
- **Steady-state phase** : หลังจากเสร็จสิ้นของขั้นตอนการตั้งค่าที่ 6LoWPAN สามารถทำงานได้ตามการใช้งาน เมื่อผู้ใช้จำเป็นที่จะต้องส่งแพ็กเก็ตคำสั่งผ่านซิงค์, ซิงค์แล้วค้นหา SRT สำหรับเส้นทางที่สมบูรณ์ไปยังโหนดภายในที่ระบุโดยตรงโดยไม่ต้องค้นหาเส้นทางและโหนดภายในจะตอบกลับซิงค์ เมื่อเสร็จสิ้นงานในเส้นทางที่ระบุการกำกับโดยโหนดใกล้เคียงที่ดีที่สุดที่มีค้นหาเส้นทางเช่นกันแต่มีงานหลายอย่างจำเป็นต้องตั้งค่าของโหนดภายในที่ทำงานร่วมกันและจากนั้นการเชื่อมต่อระหว่างคู่ของโหนดภายในที่มีความต้องการที่จะสร้างใน AODV เส้นทางดังรูปที่ 2 แสดงการกำหนดเส้นทาง S – AODV



รูปที่ 2 : S - AODV

6. EM – AODV

ในงานวิจัยนี้เรานำเสนอการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเต็มรูปแบบของการกำหนดเส้นทางโปรโตคอลการอนุรักษ์พลังงานในเครือข่ายเคลื่อนที่ Ad Hoc ที่

เรียกว่า EM – AODV[9] (Energy Multi-path Ad-hoc On-demand Distance Vector routing (EM - AODV เป็นโปรโตคอลเส้นทางโต้ตอบซึ่งรวมสองกลไกที่ใช้ในโปรโตคอล AODV ขั้นพื้นฐาน AODV และความต้องการใน Ad Hoc ในการกำหนดเส้นทางโปรโตคอลใช้เส้นทางเดียวตอบไปตามเส้นทางย้อนกลับ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างที่ตอบรับเส้นทางที่ไม่สามารถเดินทางมาถึงโหนดต้นทางคือหลังจากที่โหนดต้นทางจะส่งข้อความร้องขอเส้นทางหลายโหนดได้รับข้อความตอบกลับและเพิ่มนี้ในการใช้พลังงาน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้เรานำเสนอกลไกที่พยายามตอบหลายเส้นทาง กลไกที่สองนำเสนอแนวทางปรับเปลี่ยนใหม่ซึ่งพยายามที่จะรวมเมตริก"พลังงานที่ตกค้าง"ในการเลือกเส้นทางกระบวนการ ผลของการแสดงการจำลองที่โปรโตคอล EM-AODV คำตอบของการอนุรักษ์พลังงานดีขึ้น

7. AODV-EB

เครือข่ายแบบเฉพาะกิจเป็น multi-hop จะมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพของเครือข่ายเฉพาะกิจเพื่อการประหยัดพลังงานปัญหาที่สำคัญของเครือข่ายเฉพาะกิจการกำหนดเส้นทางโปรโตคอล การกำหนดเส้นทางโปรโตคอลพลังงานสมดุลอยู่บนพื้นฐานของAODV จะนำเสนอโปรโตคอลที่ใช้พลังงานคงเหลือโหนดเป็นเงื่อนไขการควบคุมการกำหนดเส้นทาง โดยหลีกเลี่ยงโหนดพลังงานต่ำที่มีการเกี่ยวข้องกับการกำหนดเส้นทาง ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่าโปรโตคอลที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โปรโตคอล AODV-EB[8] ส่วนใหญ่จะช่วยปกป้องโหนดพลังงานต่ำเพื่อขยายอายุการใช้งานเครือข่าย โพรโทคอล AODV-EB พิจารณาการใช้พลังงานและการนับกระโดดเส้นทางเพื่อให้เป็นไปความสมดุลของการใช้พลังงานเครือข่ายเมื่อความแตกต่างของพลังงานที่เหลือในเครือข่ายของโหนดที่มีขนาดใหญ่ ในกรณีของระดับพลังงานที่เหลืออยู่ของโหนดเครือข่ายถูกเทียบเท่า AODV-EB จะเลือกนับกระโดดขั้นต่ำที่กำหนดเส้นทางระหว่างโหนดต้นทางและโหนดปลายทาง

ในบทความนี้เราได้นำเสนอพลังงานสมดุลเส้นทางโปรโตคอลบนพื้นฐาน AODV(An Energy-Balancing Routing Protocol) AODV - EB โปรโตคอลเพื่อป้องกันโหนดพลังงานต่ำและยืดอายุการใช้งานเครือข่ายสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เครือข่าย Ad Hoc แบตเตอรี่ต่ำ กลไกการแจ้งเตือนจะนำไปปรับปรุงและบำรุงรักษาเส้นทาง การป้องกันไม่ให้มากเกินไปของโหนดที่สำคัญ เรามีการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของ AODV _ EB เป็นเมื่อเทียบกับ AODV โดยใช้ NS - 2ภายใต้การจำลองการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันและการจราจร ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่า AODV EB สามารถสมดุลพลังงานของโหนดและเครือข่ายทั้งหมดมีการขยายออกและปรับปรุงสัดส่วนส่งแพ็กเก็ตและลดค่าใช้จ่าย แม้ว่าการล่าช้าแบบ end - to - end เพิ่มขึ้น ในกรณีของความล่าช้านั้นไม่สำคัญมาก AODV _EB สามารถบรรลุประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและความคุ้มค่าการประยุกต์ใช้

8. DEEAR

เครือข่าย Ad Hocเป็นเครือข่ายที่ไม่ใช่โครงสร้างพื้นฐานที่ประกอบด้วยโหนดเคลื่อนที่ พลังงานจากแบตเตอรี่เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในเครือข่ายเฉพาะกิจ เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของเครือข่ายเฉพาะกิจ การส่งควรจะส่งผ่านเส้นทางที่สามารถหลีกเลี่ยงโหนดกับพลังงานต่ำขณะที่ช่วยลดจำนวนการส่ง นอกจากนี้ในการพิจารณาว่าโหนดของเครือข่าย Ad Hoc จะมีการเคลื่อนที่แบบ on - demand การกำหนดเส้นทางโปรโตคอลเป็นที่ต้องการสำหรับเครือข่าย Ad Hoc ที่มีอยู่ขั้นตอนวิธีการกำหนดเส้นทางพลังงานตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องถูกปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองความต้องการของการกำหนดเส้นทางที่มีประสิทธิภาพพลังงานและยังมีความต้องการโปรโตคอลนี้ควรจะแก้ไขปัญหาการเคลื่อนย้าย เรานำเสนอเกี่ยวกับความต้องการใช้พลังงานขั้นตอนวิธีการกำหนดเส้นทางโปรโตคอลDEEAR (Distributed Energy-efficient AODV Routing) ยืดอายุการใช้งาน DEEAR เครือข่ายโดยการสูญเสียระหว่างการบริโภคพลังงานที่น้อยที่สุดและการใช้พลังงานที่คุ้มค่าโดยไม่ต้องการควบคุมแพ็คเก็ตเพิ่มเติม DEEAR ยังช่วยเพิ่ม ปริมาณงาน เครือข่ายรวมทั้งการปรับปรุงข้อมูลในอัตราการส่งแพ็คเก็ต

โปรโตคอลใหม่ที่มีการเสนอปรับเปลี่ยน AODV ในการปรับปรุงผลการดำเนินงานของพลังงานจากจุดของมุมมอง วิธีการจะขึ้นอยู่กับการลดลงการใช้พลังงานในระหว่างขั้นตอนการขอการเชื่อมต่อโดยขั้นตอนของการค้นพบเส้นทางเช่นเดียวกับในระหว่างขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลและการตกแต่งโดยขั้นตอนของการบำรุงรักษาเส้นทาง โปรโตคอล DEEAR ของเราพิสูจน์ประสิทธิผลโดยการแสดงผลที่ดีกว่าสำหรับจำนวนของโหนด, ความจุของเพื่อความสมดุลของการใช้พลังงานของเครือข่าย สุดท้ายก็สามารถสรุปได้ว่าตัวชี้วัดการใช้พลังงานที่ใช้ในโปรโตคอลนี้สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีประสิทธิภาพมากกว่าเมตริกแบบดั้งเดิม โปรโตคอล DEEAR ที่มีประสิทธิภาพการแพร่กระจายข้อมูลความสมดุลของพลังงานในเครือข่ายซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการใช้งานที่ส่งข้อมูลและได้รับความพึงพอใจ

9. ES-AODV

โปรโตคอลในบทความที่นำเสนอมุ่งเน้นในการแก้ไขภายในส่วนใหญ่มีการปรับปรุงวิธีการซ่อมแซมในท้องถิ่นและการลดลงของการใช้ความน่าจะเป็นโหนดต้นทางสำหรับเส้นทางที่สร้างใหม่

a) Power control mechanism

ES – AODV[2] โปรโตคอลที่นำเสนอในบทความนี้การส่งและรับแยกโหนดที่สอดคล้องกันข้อมูลพลังงานจากแพ็คเก็ตสำหรับข้อมูลปฏิสัมพันธ์เพราะช่องทางการสื่อสารไร้สายที่สื่อสารกันระหว่างสองโหนดจะได้ยินโดยโหนดอื่น ๆ ในเวลาเดียวกัน เมื่อโหนดจะส่งแพ็กเก็ตโดยไม่คำนึงถึงโหนดปลายทางหรือโหนดได้ยินสามารถดึงข้อมูลพลังงานจากแพ็กเก็ตที่ได้รับในขณะที่ได้รับโหนดที่สามารถปรับพลังงานส่งของข้อมูลการตอบสนองขึ้นอยู่กับกำลังประมวลผลที่เกิดขึ้นจริงกับรับข้อมูลในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันความ

แรงของสัญญาณที่ได้รับโดยโหนดที่ได้รับจะแตกต่างกันตัวอย่างเช่นในช่วงสภาพแวดล้อมที่เปิดช่องทางการลดทอนและอุปสรรค

b) ES-AODV routing protocol

(1) โหนดที่มีความสามารถในการปรับรูปแบบไดนามิกในตัวเองได้

(2) ชั้นเชื่อมโยงโหนดสามารถอ่านพลังงานข้อมูลจากอินเตอร์เฟซทางกายภาพและสามารถตอบไปยัง network layer

(3)สมมติว่าเป็นช่องทางไร้สายเป็นแบบสองทิศทางและสมมาตรในคำอื่น ๆ ในระหว่างสองโหนดการสื่อสารการลดทอนสัญญาณจะเหมือนกันบนพื้นฐานของสมมติฐานดังกล่าวข้างต้นกำลังส่งสามารถระบุเมื่อโหนดเครือข่ายส่งและส่งแพ็กเก็ตข้อมูลเพราะส่วนใหญ่ประหยัดพลังงานกำหนดเส้นทางโปรโตคอลเท่านั้นพิจารณาเส้นทางการเชื่อมโยงทั้งพลังงาน แต่พลังงานของพวกเขาละเลยยังคงอยู่ในโหนดการเชื่อมโยงทำให้โหนดบางส่วนช้ำ ๆ ให้ปรากฏในหลาย ๆ เส้นทาง

10. R-EAODV

Hamdaoui et al, ได้เสนอโครงการเพื่อลดเวลาการตอบสนองของข้อความที่เวลาไม่จริง ในขณะที่ยังคงให้การรับประกันเช่นเดียวกันกับเวลาที่เป็นจริงของข้อความใน FDDI เครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการเสนอแนะให้ความสำคัญที่สูงขึ้นเพื่อเรียลไทม์ข้อความเมื่อมันเป็นอย่างที่จำเป็นในเพื่อให้พวกเขาตรงตามกำหนดเวลาของ Non real-time ข้อความจะถูกส่งจึงไปข้างหน้าของเวลาจริงข้อความเมื่อใดก็ตามที่เป็นไปได้ ขั้นตอนวิธีการยังนำเสนอสำหรับการกำหนดเมื่อใดและโดยวิธีการมากการส่งข้อความแบบ real-time สามารถรอการตัดบัญชีโดยไม่เป็นอันตรายต่อกำหนดเวลาของมัน

ฮวง et. al, ได้นำเสนอโปรโตคอล MAC สำหรับแบบสองด้านแบ่งเวลา -)TDD) wideband CDMA)WCDMA) ระบบ โปรโตคอลการหาประโยชน์ทั้งสองแบ่งเวลาและแบ่งรหัสสถิติมัลติเพล็กที่มีประสิทธิภาพรองรับเรียลไทม์เข้าเสียงและวิดีโอและที่ไม่ใช่เรียลไทม์ข้อมูลช่วงการจราจร เนื่องจากปัญหาในการได้รับที่ดีที่สุดวิธีการแก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรเป็นปัญหา ย่อยที่ดีที่สุดสูตรและขั้นตอนวิธีบรรจุหีบห่อช่องแก้ปัญหา – มีพัฒนาขึ้นสำหรับปัญหาการตั้งเวลาแพ็คเก็ต

Proposed Scheme

โครงการเส้นทางที่เสนอมีความเกี่ยวข้องกับกลไกการบริหารจัดการด้านพลังงานเช่นว่านี้ทั้งแพ็คเก็ต real-time และ Non real-time อย่างมีประสิทธิภาพที่ส่ง ในโครงการนี้เราแบ่งข้อมูลส่งในสองประเภท หนึ่งเป็นข้อมูลในเวลาจริงการส่งและอื่น ๆ เป็นข้อมูลที่ไม่ใช่เรียลไทม์การส่งผ่าน โครงการเส้นทางพิจารณาทั้งสองประเภทของการส่งข้อมูลตามลำดับ

ตารางเปรียบเทียบ SOLUTIONS

Performance	AODV	ES-AODV	SQ-AODV	S-AODV	M-EAODV	improved AODV	EAODV	AODV-EB	EM-AODV	R-AODV	FE-AODV	ME-AODV
Power control mechanism	×	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
saving energy	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
This minimizes packet loss and session disruptions	×	×	✓	×	×	×	×	×	✓	×	×	×
loop-free	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
self-starting	×	×	×	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
Route Request Packet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Route Reply Packet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Route Error Packet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
battery energy of node	×	×	×	×	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓
Route discovery	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sleeping mode	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	×	×
The transmission power control scheme	×	×	×	×	×	✓	✓	×	×	×	×	×
broadcast control and passive route refresh schemes	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	×	×
Multi-path	×	×	×	×	×	×	✓	×	✓	×	×	✓
higher control packets for establishing and maintaining	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×

III. สรุปและในอนาคต

โปรโตคอล Ad-hoc On-Demand Distance Vector (AODV) [1] เป็นโปรโตคอลการจัดเส้นทางในเน็ตเวิร์คไร้สายแบบเฉพาะกิจ ทำให้สถานีเชื่อมโยงสามารถติดต่อกันได้ และเราได้ทำการศึกษา Improved AODV พบว่าบทความนี้ยังขาดฟังก์ชั่นการทำงานในรูปแบบ Power control mechanism, multi-path, self-starting, higher control packets for establishing and maintaining

ในอนาคตเราจะทำการศึกษาพัฒนาระบบ AODV โดยการพัฒนา Improved AODV : Power control mechanism, multi-path, self-starting, higher control packets for establishing and maintaining ปรับปรุงให้ AODV มีประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้นและยังคงไว้ซึ่งการอนุรักษ์พลังงาน

IV. อ้างอิง

[1] S. Das, C. Perkins, and E. Royer. “Ad Hoc On Demand Distance Vector (AODV) Routing”, In Internet Draft, draft-ietf-manet-aodv-11.txt, work in progress, 2002.

[2] Xinsheng Wang, Qing Liu and Nan Xu, “The Energy-Saving Routing Protocol Based on AODV”, Natural Computation, 2008, Vol. 5, p. 276-280, 18-20 Oct. 2008.

[3] M. Veerayya, V. Sharma and A. Karandikar, “SQ-AODV: A NOVEL ENERGY-AWARE STABILITY-BASED ROUTING PROTOCOL FOR ENHANCED QOS IN WIRELESS AD-HOC NETWORKS”, Military Communications Conference, 2008, p. 1-7, 16-19 Nov. 2008.

[4] C. Zhongyu and L. Gang, “S-AODV: Sink Routing Table over AODV Routing Protocol for 6LoWPAN”, Networks Security Wireless Communications and Trusted Computing (NSWCTC), 2010, Vol. 2, p. 340 – 343, 24-25 April 2010.

[5] Z. Zhang, T. Pei and W. Zeng, “Modified Energy-Aware AODV Routing for Ad hoc Networks”, Intelligent Systems, 2009. GCIS '09, Vol. 3, p. 338 - 342, 19-21 May 2009.

[6] J.Chen, J.ChenLi, L.Zhenbo, “Energy-Efficient AODV for Low Mobility Ad Hoc Networks”, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing,p. 1512 - 1515, 21-25 Sept. 2007.

[7] J.Cao, Z.Zhang, W.Zeng, T.Pei, “Energy-aware AODV Routing for Ad Hoc Networks”, Wireless Communications, Networks Security, Wireless Communications and Trusted Computing, 2009,p. 466 - 468, 25-26 April 2009.

[8] Y.Jingbo, D.Shunli; Z.Dan, “An energy-balancing routing protocol based on AODV”, Wireless Communications, Networking and Information Security (WCNIS), p. 588 - 592, 25-27 June 2010.

[9] S.Khelifa, Z.M.Maaza, “An Energy Multi-path AODV routing protocol in ad hoc mobile networks”, Wireless I/V Communications and Mobile Network (ISVC), 2010,p. 1 - 4, Sept. 30 2010 - Oct. 2 2010.

[10] H.Tsung-Chuan, C.Wen-Ju, H.Chao-Chieh, “A Revised AODV Protocol with Energy Management for Real-Time/Non-real-time Services in Mobile Ad Hoc Network”, High Performance Computing and Communications, 2008,p. 440 - 446, 25-27 Sept. 2008

[11] A.Bhatia, P.Kaushik, “A cluster based minimum battery cost AODV routing using multipath route for zigbee”, Networks, 2008. ICON 2008, p. 1 - 7, 12-14 Dec. 2008