179667

พนิดา วีระวุฒิพล : ระบบทดสอบเครือข่ายแอดฮอกไร้สายสำหรับประเมินการควบคุมแบบเวลาจริงในการส่งข้อมูลสื่อผสม (MANET TESTBEDS FOR EVALUATION OF REAL-TIME CONTROLS IN MULTIMEDIA TRANSMISSION) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. เชาวน์ดิศ อัศวกุล, 77 หน้า. ISBN: 974-17-4334-3.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอกลไกควบคุมแบบเวลาจริงสำหรับการส่งข้อมูลสื่อผสมในเครือข่ายแอดฮอก เพื่อควบคุมให้จิตเตอร์ที่โนดปลายทางมีค่าน้อยในขณะที่ค่าประวิงเวลาอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ โดยอาศัยการจัดการควบคุมที่โนดระหว่างทาง และจะทดสอบกลไกที่นำเสนอนี้ในระบบทดสอบ 2 รูปแบบ คือแบบไร้สายในกรณีที่เครือข่ายมีขนาดเล็ก ส่วนแบบมีสายจะใช้ได้ในสถานการณ์ที่เครือข่ายมีขนาดใหญ่ขึ้น รวมถึงพิจารณาการเคลื่อนที่ของแต่ละโนดด้วย เนื่องจากอาศัยการเลียนแบบช่องสัญญาณไร้สายผ่านทางตัวควบคุมที่เรียกว่า เกตเวย์เลียนแบบแทน โดยที่ในระบบทดสอบทั้งสองแบบจะใช้ข้อมูลต้นฉบับในการส่งเป็นข้อมูลวีดิทัศน์ที่ถูกบีบอัดตามมาตรฐาน MPEG-4 และส่งในรูปแบบของทราฟฟิกทั้งแบบอัตราบิตคงที่ และอัตราบิตแปรผันได้

กลไกการควบคุมแบบเวลาจริงที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 3 วิธี คือ การควบคุมแบบเวลาจริงแบบกระจายโดยการควบคุมขีดเริ่มเปลี่ยนของบัฟเฟอร์เพื่อการปรับให้เป็นปกติ (Distributed Real-time Control with Regulating Buffer Threshold : DRC-RBT), การควบคุมแบบเวลาจริงแบบกระจายโดยใช้ป้ายระบุค่าประวิงเวลา (Distributed Real-time Control with Delay Time Tag : DRC-DTT) และ การควบคุมแบบเวลาจริงแบบกระจายที่ปรับตัวได้ (Adaptive Distributed Real-time Control : ADRC) โดยในวิธี DRC-RBT ใช้หลักการเก็บกลุ่มข้อมูลจำนวนหนึ่งไว้ในบัฟเฟอร์ก่อนจนเมื่อถึงเวลาที่เหมาะสมแล้วจึงค่อยทยอยส่งออกไป ซึ่งเวลานี้ก็ขึ้นอยู่กับค่าขีดเริ่มเปลี่ยนที่กำหนด ในขณะที่ DRC-DTT จะอาศัยการหน่วงเวลาเพิ่มให้กับกลุ่มข้อมูลที่มาเร็วเกินไปเมื่อเทียบกับค่าประวิงเวลาของกลุ่มข้อมูลก่อนหน้า ส่วน ADRC จะอาศัยการหน่วงเวลาเพิ่มสำหรับกลุ่มข้อมูลที่มาเร็วเกินไปเช่นกัน แต่จะคำนวณค่าประวิงเวลาที่ต้องหน่วงเพิ่มจากค่าประวิงเวลาเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มข้อมูลแทน และสำหรับกลุ่มข้อมูลที่มาช้าเกินไปก็จะถูกตัดทิ้ง

ผลการทดสอบที่ได้แสดงให้เห็นว่า วิธี DRC-RBT จะทำงานได้ดีในเครือข่ายที่โนดไม่เคลื่อนที่ และสนใจที่จิตเตอร์เป็นหลัก โดยรูปแบบของทราฟฟิกที่ส่งจะต้องเป็นแบบอัตราบิตคงที่ด้วย ในขณะที่วิธี DRC-DTT จะทำงานได้ดีในเครือข่ายที่มีการรบกวนเนื่องจากกลุ่มข้อมูลมีค่าประวิงเวลาสูงผิดปกติไม่มาก และมีอัตราการสูญเสียกลุ่มข้อมูลไม่มากด้วย ส่วนวิธี ADRC เนื่องจากใช้ค่าประวิงเวลาเฉลี่ยในการตัดสินใจ จึงทำให้สามารถทำงานได้ดีแม้เครือข่ายจะมีการรบกวนเกิดขึ้นก็ตาม โดยที่ประสิทธิภาพการทำงานจะขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ค่าถ่วงน้ำหนักให้เหมาะสมกับรูปแบบของแต่ละสถานการณ์ด้วย

179667

467 07014 21 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEY WORD: MANET/ TESTBED/ REAL-TIME CONTROL/ JITTER.

PANIDA VEERAVUTTIPHOL : MANET TESTBEDS FOR EVALUATION OF REAL-TIME CONTROLS IN MULTIMEDIA TRANSMISSION. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. CHAODIT ASWAKUL, Ph.D., 77 pp. ISBN: 974-17-4334-3.

In this thesis, real-time control mechanisms for multimedia transmission in an ad-hoc network have been proposed. The objective of these mechanisms is to minimize the packet jitter while maintaining the resultant packet delay in an acceptable range. Unlike existing algorithms, the proposed control algorithms are intended to operate at intermediate nodes. These algorithms have been tested in two platforms: wireless and wired testbeds. The implemented wireless testbed has been suitably applied in case of small networks. In constrast, by using an emulator gateway to model ad-hoc environments, the wired testbed has been applied in case of larger networks possibly with consideration of node mobility.

Three approaches of real-time control mechanisms, Distributed Real-time Control with Regulating Buffer Threshold (DRC-RBT), Distributed Real-time Control with Delay Time Tag (DRC-DTT) and Adaptive Distributed Real-time Control (ADRC), have been presented in this thesis. For the DRC-RBT mechanism, packets are kept in buffers and sequentially forwarded according to their appropriate time which is defined by a buffer threshold value. For the DRC-DTT mechanism, each incoming packet that arrives too early, compared with the delay of the previous packet, will be delayed to maintain minimum packet jitter. The same technique of packet delay compensation is employed in the ADRC mechanism but, in addition to DRC-DTT, the added delay is calculated according to the moving average of the delays of the previous packets. Packets with excessive delay will be discarded.

Experimental results reveal that each of the proposed methods performs well in different situations. In a static network, DRC-RBT is a preferable method; however, this method can serve only the incoming traffic of constant bit rate nature. On the other hand, DRC-DTT gives a good performance under lossless situations. And finally, by appropriately adjusting the assigned weight value of average delay in ADRC, the obtained numerical tests suggest that ADRC can operate efficiently in both lossless and lossy network scenarios.