175111

นฤมล ปฐมมาณิศ 2549: การส่งข้อมูลต่างลักษณะบนระบบที่มีพลังงานจำกัด ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริวัฒน์ พูนวศิน, M.S.EE. 159 หน้า
ISBN 974-16-1122-6

เราพิจารณาโหนดๆ หนึ่งที่มีการส่งหน่วยข้อมูลซึ่งตระหนักถึงการบริโภคพลังงาน โดยโหนดที่กล่าวถึงนี้จะสามารถรองรับข้อมูลสองชนิดที่มีความแตกต่างกัน ชนิดแรกคือข้อมูลที่ต้องการการรับประกันคุณภาพด้านเวลา (หน่วยข้อมูลที่ถูกจำกัดเวลาส่งด้วยเส้นตาย) และแบบสองคือข้อมูลที่ไม่ต้องการรับประกันคุณภาพด้านเวลา (หน่วยข้อมูลที่ไม่มีกำหนดเส้นตาย) ซึ่งข้อมูลทั้งสองต่างมีความต้องการที่คล้ายกัน นั่นคือชนิดแรกต้องการส่งให้ทันเส้นตาย ส่วนชนิดที่สองต้องการให้มีค่าความหน่วงเวลาน้อยที่สุด แสดงว่าเมื่อส่งข้อมูลทั้งสองผ่านช่องสัญญาณเดียวกัน มันก็ต่างต้องพยายามแย่งใช้แบนด์วิธที่มีอยู่เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละฝ่าย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการจัดลำดับประกอบกับการจัดสรรการใช้พลังงานไว้หลายวิธี วิธีการเหล่านี้แบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นการจัดลำดับโดยเริ่มจากจัดลำดับภายในชนิดของข้อมูลประเภทเดียวกัน ซึ่งการจัดลำดับภายในแต่ละชนิดไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการจัดลำดับเดียวกัน ต่อมานำข้อมูลที่ผ่านการจัดลำดับภายในแล้วทั้งสองมาจัดลำดับรวมกันอีกครั้งด้วยวิธีการจัดลำดับ ซึ่งก็ไม่จำเป็นจะต้องใช้วิธีการจัดลำดับเดียวกับการจัดลำดับภายใน ส่วนที่สองเป็นนำหน่วยข้อมูลที่เรียงลำดับสมบูรณ์แล้วมาคำนวณหาอัตราบิตที่ใช้ในการส่งให้กับแต่ละหน่วยข้อมูล อัตราบิตเหล่านี้สามารถแปรค่าได้ตามกระบวนการ DMS ซึ่งจะปรับเปลี่ยนอัตราบิตต่อสัญลักษณ์ เพื่อการประหยัดพลังงานตามอัตราเร็วในการส่งที่กำหนด งานวิจัยนี้ได้ทำการจำลองวิธีการต่างๆ ดังกล่าว แล้วนำมาเปรียบเทียบหาข้อดีข้อด้อย ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าไม่เพียงแค่วิธีการสามารถจัดสรรการใช้ช่องสัญญาณให้กับข้อมูลทั้งสองชนิดได้อย่างยุติธรรม อีกทั้งยังสามารถลดการบริโภคพลังงานลงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่มีปริมาณโหลดเบาบางจะสามารถประหยัดพลังงานลงได้กว่าร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับการส่งข้อมูลแบบไม่ตระหนักถึงการใช้พลังงาน

We address a resource allocation problem within an energy-aware transmission node. In particular, we consider an energy-aware packet transmission node that supports packets of two types: real-time packets and non real-time packets. In addition, an energy-aware heterogeneous packet scheduling scheme is proposed. It is composed of two scheduling stages: the first stage, based on FCFS and EDF, manages each packet type independently and on the *per type* basis, while the second merges the two packet types using PGPS and a radio power management technique called Dynamic Modulation Scaling (DMS). The method has been evaluated using simulation and compared against one in which energy savings schemes are not incorporated. The result shows that not only does it provide a fair share of bandwidth (low rejected packets for real-time packets and low delay for non real-time packets) between these streams, but it also saves the overall transmission energy, particularly in the light load case, where as much as 90% savings can be obtained.