

**THE ENHANCEMENT OF GQ-MAC PROTOCOL  
ON GSM/GPRS NETWORK**

**PIMOOK NGAMTHAMMACHAT**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL  
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(COMPUTER SCIENCE)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2007**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

## การปรับปรุงโปรโตคอล จีคิว-แม็ก บนเครือข่าย GSM/GPRS

(THE ENHANCEMENT OF GQ-MAC PROTOCOL ON GSM/GPRS NETWORK)

พิมพ์ งามธรรมชาติ 4537197 SCCS/M

วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุดสงวน งามสุริยโรจน์, Ph.D., พนมพร สุวรรณปัญญา, Ph.D.

**บทคัดย่อ**

เครือข่าย GSM เป็นเครือข่ายที่มีผู้ใช้งานมากที่สุดเครือข่ายหนึ่งและได้มีการนำเทคโนโลยี GPRS เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับ-ส่งข้อมูลแบบ Packet ซึ่งทำให้เครือข่าย GSM สามารถใช้ข้อมูลร่วมกับเครือข่ายแบบ เครือข่าย internet เป็นต้น

ปัญหาที่สำคัญในการส่งข้อมูลแบบ Packet บนเครือข่าย GSM/GPRS คือ การรับประกันคุณภาพบริการ (QoS) ซึ่งก็มีงานวิจัยมากมายที่เกี่ยวกับ QoS บนเครือข่ายนี้ งานหนึ่งที่น่าสนใจคือ GQ-MAC Protocol ซึ่งสามารถช่วยให้รับประกัน QoS ของการส่งข้อมูล Packet บนเครือข่าย GPRS ได้ ข้อมูล Packet แบ่งเป็น 4 แบบ ได้แก่ Stream Traffic, Conversation Traffic, Interactive Traffic, Background Traffic ซึ่ง GQ-MAC Protocol ได้นำเสนอวิธีการรับประกัน QoS ของข้อมูลแบบต่างๆ ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ เทคนิค Link Adaptation สามารถปรับประสิทธิภาพของการส่งข้อมูลบนเครือข่าย GPRS ให้เหมาะสมได้ โดยการปรับ Coding Scheme ในการรับ-ส่งข้อมูลให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ซึ่งมี Coding Scheme อยู่ 4 แบบ ได้แก่ CS1, CS2, CS3, CS4 แต่ละแบบสามารถส่งข้อมูลในอัตรา bit rate ได้น้อยไปมากตามลำดับ การทำงานของ Link Adaptation จะใช้ค่า BLER (Block Error Rate) ซึ่งเป็นค่าที่วัดอัตรา Packet Loss ถ้ามีค่าสูงขึ้น ก็จะปรับ Coding Scheme ลง เพื่อให้อัตรา Packet Loss เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ณ เวลานั้น

งานวิจัยนี้เสนอ Proposed Model ที่นำวิธีการใช้ Link Adaptation เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ GQ-MAC Protocol ซึ่งทำให้การส่ง Packet แต่ละประเภทข้อมูลเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้นโดยยังรับประกัน QoS ได้ Link Adaptation สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการส่งข้อมูลได้ทุกประเภท โดยการใช้โปรแกรมจำลองชื่อว่า CSIM มาใช้ทำการทดลอง 4 การทดลองและทำการวัดประสิทธิภาพการส่งข้อมูลแบบต่างๆ ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการส่งข้อมูลที่เพิ่มขึ้น คือ การส่งข้อมูล Stream traffic ที่ Bit Rate สูงขึ้น, การรองรับจำนวนผู้ใช้งานข้อมูลแบบ Conversation ได้มากขึ้นและการรองรับการส่งข้อมูลแบบ Interactive ได้ดีขึ้น

72 หน้า.

THE ENHANCEMENT OF GQ-MAC PROTOCOL ON GSM/GPRS NETWORK

PIMOOK NGAMTHAMMACHAT 4537197 SCCS/M

M.Sc. (COMPUTER SCIENCE)

THESIS ADVISORS: SU DSANGUAN NGAMSURIYAROJ, Ph.D.,  
PANOMPORN SUVANNAPATTANA, Ph.D.

**ABSTRACT**

The GSM network is the most popular network and many researchers are interested to develop applications on it. GPRS is one of the technologies used to transmit data packets over the GSM network that allow mobile communication with the Internet.

One important problem is how to guarantee the QoS of data transmission in the GPRS/GSM network. Several techniques have been proposed to control QoS in the GSM network. One technique called the GQ-MAC protocol is able to guarantee the QoS of four types of traffic: streaming, conversation, interactive and background. Another technique is called Link Adaptation which helps improve the performance of packet transmission in the GPRS network by adjusting the coding scheme in changing environment. There are four coding schemes: CS1, CS2, CS3, and CS4. Each coding scheme can transfer traffic at different data rate from lowest to highest. The Link Adaptive technique uses BLER (Block Error Rate) calculation to adjust the coding scheme used.

This research demonstrates an improvement to the performance of the GQ-MAC protocol using the Link Adaptation technique. The proposed model increases the performance of packet transmission for all traffic. Via CSIM simulation tool, four experiments were conducted. The results show better performance of each traffic transmission. Streaming traffic has higher data bit rate. Conversation traffic has a greater number of users, and interactive traffic can guarantee the throughput.

**KEY WORDS:** GSM, GPRS / GQ-MAC PROTOCOL / QUALITY OF SERVICES / LINK ADAPTIVE

72 pp.