

วิทยานิพนธ์นี้เสนอการควบคุมการตอบรับการเรียกในรูปแบบใหม่ ซึ่งสามารถจัดลำดับความสำคัญของทราฟฟิกที่มีลักษณะแตกต่างกัน ในระบบที่ให้บริการหลายแบบ โดยมุ่งหวังให้มีการใช้ประโยชน์ของข่ายเชื่อมโยงสูงสุดและยังรักษาระดับของคุณภาพการบริการได้ตามต้องการ โดยใช้แนวคิดของความน่าจะเป็นของการจำกัดการเข้าถึง เพื่อควบคุมสัดส่วนความน่าจะเป็นของการบล็อกให้ได้ตามความต้องการ ซึ่งมีความแม่นยำและความยืดหยุ่นที่สูงขึ้น การควบคุมการตอบรับการเรียกที่เสนอนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 แนวทางคือ 1) การจำกัดการเข้าถึงด้วยความน่าจะเป็นคงที่ (Fixed Limited Access Probability: FLAP) 2) การจำกัดการเข้าถึงด้วยความน่าจะเป็นที่ขึ้นกับสถานะของระบบ (State Dependent Limited Access Probability: SDLAP) และ 3) การจำกัดการเข้าถึงด้วยความน่าจะเป็นที่ขึ้นกับการครอบครองความจุของระบบ (Occupancy Dependent Limited Access Probability: ODLAP) การวิเคราะห์สมรรถนะของวิธีที่เสนอจะเปรียบเทียบกับการตอบรับการเรียกด้วยวิธีการจองทรัพยากรแบบดั้งเดิมที่สัดส่วนความน่าจะเป็นของการบล็อกเดียวกัน การวิเคราะห์การควบคุมการตอบรับการเรียกที่เสนอจะใช้ทั้งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งเสนอเทคนิคการประมาณค่าเพื่อลดความซับซ้อนในการคำนวณ

ผลการทดสอบพบว่า การตอบรับการเรียก โดยใช้ความน่าจะเป็นของการจำกัดการเข้าถึงทั้ง 3 วิธี สามารถควบคุมสัดส่วนความน่าจะเป็นของการบล็อกเป็นค่าใดก็ได้ตามที่ต้องการ ในแง่ของสมรรถนะการใช้ข่ายเชื่อมโยงวิธี ODLAP มีประสิทธิภาพที่ดีใกล้เคียงกับวิธีการจองทรัพยากร โดยให้ค่าการใช้ประโยชน์ข่ายเชื่อมโยงสูงกว่าวิธี FLAP ได้ถึง 14% และสูงกว่าวิธี SDLAP ถึง 11% แต่ในแง่ของความซับซ้อนของการคำนวณ พบว่าการหาค่าความน่าจะเป็นในการจำกัดการเข้าถึงที่เหมาะสมของ FLAP มีความซับซ้อนต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ ซึ่งมีความซับซ้อนเพียง $O(Ck)$ โดยที่ C คือความจุของข่ายเชื่อมโยงและ k คือจำนวนชนิดของทราฟฟิก ในการทดสอบความแม่นยำของการประมาณค่าของวิธีที่เสนอพบว่าค่าความน่าจะเป็นของการบล็อกที่ได้จากการประมาณมีแนวโน้มเหมือนกับค่าที่ได้จากการจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์ในช่วงความมั่นใจ 95%

This thesis presents a new call admission control (CAC) scheme that can be used for traffic prioritisation in multiservice systems. The aim is to maximise the link utilisation while maintaining the quality of service (QoS) at a desired level. To achieve a prior setting for call blocking probability ratios, a more precise and flexible approach are proposed by using the concept of limited access probability. Three schemes of the proposed CAC are investigated, namely (i) Fixed Limited Access Probability (FLAP), (ii) State Dependent Limited Access Probability (SDLAP) and (iii) Occupancy Dependent Limited Access Probability (ODLAP). The performances of proposed CAC are compared with the conventional trunk reservation at the same blocking probability ratio. Both mathematical analysis and computer simulation are here employed to quantify the performance of proposed CAC. In addition, the numerical techniques are proposed in order to reduce the involved computation complexity.

The reported experiments show that all the three CAC schemes can achieve any arbitrary blocking probability ratio. Further, it is found that the link utilisation obtained from ODLAP is at least as good as that obtained from the conventional trunk reservation; the level of achievement is up to 14% higher than that of FLAP and 11% higher than that of SDLAP. However, in terms of computational complexity, FLAP requires much less than other schemes. In particular, the complexity of FLAP is $O(Ck)$ where C denotes the link capacity and k denotes the number of traffic types. For the accuracy of proposed numerical techniques and analytical model, it is found that the approximated call blocking probability is generally in good agreement with 95 % confident interval of computer simulation.