

ปิติพงศ์ ชาญโหละ : การควบคุมการเรียกเข้าในระบบ ดีเอส-ซีดีเอ็มเอ ไร้สายโดยใช้การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์สเมนต์ (CALL ADMISSION CONTROL IN WIRELESS DS-CDMA SYSTEMS USING REINFORCEMENT LEARNING). อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. วิภาวี หัตถกรรม, 95 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ การหานโยบายที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้ในการควบคุมการเรียกเข้าสำหรับผู้ใช้งานเสียงหลายระดับในระบบดีเอส-ซีดีเอ็มเอ ไร้สาย ซึ่งทำให้ผลรางวัลตอบแทนระยะยาวของระบบมีค่าสูงสุด โดยที่ยังสามารถทนไหวบ่งคับของคุณภาพการให้บริการได้

การควบคุมการเรียกเข้านี้ได้กำหนดปัญหาเป็นแบบ การตัดสินใจแบบกึ่งมาคอฟ (semi-Markov decision process) โดยที่สองเงื่อนไขบังคับธรรมชาติวิสัยในระบบดีเอส-ซีดีเอ็มเอที่พิจารณาคือ เงื่อนไขบังคับของระดับของอัตราส่วนของสัญญาณต่อสิ่งแทรกสอด (signal-to-interference ratio) และเงื่อนไขบังคับของความน่าจะเป็นในการติดขัด (blocking probability) เพื่อหลีกเลี่ยงการการคำนวณของวิธีการไดนามิกโปรแกรมมิง (dynamic programming) เราได้นำวิธีการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์สเมนต์แบบแอกเตอร์-คริติก (actor-critic reinforcement learning) เพื่อแก้ปัญหาการควบคุมการเรียกเข้า นอกจากนี้เราได้ทำการรวมเอาฟังก์ชันทำโทษเข้าไปในสัญญาณรางวัลตอบแทนเพื่อควบคุมเงื่อนไขบังคับของความน่าจะเป็นในการติดขัด ส่วนเงื่อนไขบังคับของอัตราส่วนสัญญาณต่อสิ่งแทรกสอดนั้นควบคุมโดยการกำหนดค่าในปริภูมิสแตต (state space) ของระบบ

จากผลการทดลองพบว่าอัลกอริทึมที่นำเสนอสามารถให้ผลที่ดีกว่าเทคนิคที่มีอยู่เดิมและสามารถเข้าถึง 91-95% ของผลจากวิธีการไดนามิกโปรแกรมมิงซึ่งเหมาะสมที่สุดและยังสามารถรักษาเงื่อนไขบังคับของคุณภาพการให้บริการ โดยใช้ปริมาณการคำนวณและความต้องการในการเก็บข้อมูลในระดับที่พอเหมาะ

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PITIPONG CHANLOHA : CALL ADMISSION CONTROL IN WIRELESS
DS-CDMA SYSTEMS USING REINFORCEMENT LEARNING. THESIS
ADVISOR : ASST. PROF. WIPAWEE HATTAGAM, Ph.D. 95 PP.

DIRECT-SEQUENTIAL CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (DS-CDMA)/
CALL ADMISSION CONTROL/ REINFORCEMENT LEARNING/
ACTOR-CRITIC REINFORCEMENT LEARNING (ACSMDP)/
SEMI-MARKOV DECISION PROCESS (SMDP)

The underlying aim of this research is to find the best possible call admission control policy for multiclass voice services in wireless direct-sequential code division multiple access (DS-CDMA) systems that maximize the long-term reward of the system while satisfying multiple quality-of-service (QoS) constraints.

The call admission control problem is formulated as a semi-Markov decision process. Two important constraints inherent in CDMA systems are considered which are signal-to-interference ratio (SIR) constraints and blocking probability constraints. To circumvent the computational burden of conventional dynamic programming (DP) methods, we employ an actor-critic reinforcement learning method to solve the call admission control problem. Furthermore, we incorporate a penalty function into the reward signal in order to account for the blocking probability constraints. The SIR constraints are accounted for by embedding them into the system state space.

The numerical results show that the proposed algorithm can outperform existing techniques where it can achieve up to 91-95% of the optimal DP solution while maintaining the QoS requirement constraints with reasonable computational and storage requirements.

School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2006

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____