T 129946

เจษฎา โลหะวิวัฒนกุล : การควบคุมกำลังแบบใช้เงื่อนไขบังคับอันดับสองหลายบิตและการทำนายอัตราขยายช่ายเชื่อมโยงด้วยวิธีสมการกำลังสองในระบบสื่อสารเคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบซีดีเอ็มเอ (MULTI-BIT CONSTRAINED SECOND-ORDER POWER CONTROL AND QUADRATIC EQUATION LINK GAIN PREDICTION IN CDMA CELLULAR MOBILE COMMUNICATION SYSTEMS) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร.วาทิต เบญจพลกุล, 112 หน้า. ISBN 974-03-0777-9.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอวิธีการควบคุมกำลังด้านขาขึ้น (Uplink) ในระบบสื่อสารเคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบซีดีเอ็มเอ โดยนำวิธีการควบคุมกำลังแบบ Constrained Second-Order Power Control (CSOPC) ซึ่งเป็นวิธีการควบคุมกำลังเพื่อให้กำลังของสถานีเคลื่อนที่ลู่เข้าสู่ค่ากำลังที่ต้องการ (Desired Power) มาทำงานร่วมกับการทำนายค่าอัตราขยายช่ายเชื่อมโยง (Link Gain) ด้วยวิธี Quadratic Equation Link Gain Prediction (วิธีการควบคุมกำลังที่เสนอวิธีที่ 1) และวิธี Recursive Least Square (วิธีการควบคุมกำลังที่เสนอวิธีที่ 2) ซึ่งการคำนวณจะกระทำที่สถานีฐานจากนั้นจึงส่งคำสั่งควบคุมกำลัง (Power Control Command, cmd) ที่ถูกสร้างด้วยบิตควบคุมกำลังจำนวนมากกว่า 1 บิต กลับมายังสถานีเคลื่อนที่ โดยจะเปรียบเทียบสมรรถนะวิธีการควบคุมกำลังที่เสนอทั้ง 2 วิธีกับวิธี CSOPC ที่ไม่มีการทำนายอัตราขยายช่ายเชื่อมโยงและวิธี SIR-based Pulse-Code-Modulation (PCM) Power Control ซึ่งเป็นวิธีควบคุมกำลังซึ่งใช้บิตควบคุมกำลังมากกว่า 1 บิต เช่นเดียวกับวิธีที่เสนอ

จากผลการจำลองแบบพบว่าวิธีควบคุมกำลังที่เสนอทำให้เกิดความน่าจะเป็นที่จะเกิดสัญญาณขาดหาย (Outage Probability) ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับของวิธีควบคุมกำลังแบบ PCMPC และ CSOPC ที่ค่าทุกค่าของ Desired SIR (-12, -11.5, ..., -8 dB), ที่ค่าทุกค่าของจำนวนสถานีเคลื่อนที่ (8 ถึง 13 สถานี) ที่ใช้ในการจำลองแบบ และที่จำนวนทุกจำนวนของบิตควบคุมกำลัง (2 ถึง 8 บิต) แต่ทำให้เกิดความน่าจะเป็นที่จะเกิดสัญญาณขาดหายสูงกว่าของวิธี PCMPC กรณีที่จำนวนบิตควบคุมกำลังเท่ากับ 1 บิตส่วนวิธีการควบคุมกำลังที่เสนอวิธีที่ 2 ทำให้เกิดความน่าจะเป็นที่จะเกิดสัญญาเณขาดหายต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับของวิธีควบคุมกำลังแบบ PCMPC, CSOPC และวิธีการควบคุมกำลังที่เสนอวิธีที่ 1 ที่ค่าทุกค่าของ Desired SIR (-12, -11.5, ... -8 dB) , ที่ค่าทุกค่าของจำนวนสถานีเคลื่อนที่ (8 ถึง 13 สถานี) ที่ใช้ในการจำลองแบบ และจำนวนบิตควบคุมกำลัง (2 ถึง 8 บิต) แต่ทำให้เกิดความน่าจะเป็นที่จะเกิดสัญญาณขาดหาย (1.66×10^{-1} และ 1.60×10^{-1} กรณีวิธีการควบคุมกำลังที่เสนอวิธีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) สูงกว่าของวิธี PCMPC กรณีที่จำนวนบิตควบคุมกำลังเท่ากับ 1 บิต (3.06×10^{-2}) วิธีการควบคุมกำลังที่เสนอวิธีที่ 1 และ 2 สามารถลดความน่าจะเป็นที่จะเกิดสัญญาณขาดหายเมื่อเทียบกับวิธี PCMPC ลงได้ 63.85 และ 82.21 % ตามลำดับ โดยความน่าจะเป็นที่จะเกิดสัญญาณขาดหายที่ลดลงของวิธีที่เสนอทั้งสองวิธีนั้นต้องแลกเปลี่ยน (tradeoff) กับเวลาที่ใช้ในการคำนวณที่เพิ่มขึ้น ซึ่งในการนำวิธีที่เสนอไปใช้ในทางปฏิบัติมีความเป็นไปได้ด้วยการใช้ Processor รุ่นใหม่ๆ ซึ่งมีความเร็วในการประมวลผลสูง รวมทั้งการคำนวณแบบขนาน ซึ่งทำให้สามารถคำนวณได้เร็วขึ้น

TE 129946

4270259021 :MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEYWORD: Power Control, Link Gain Estimation, CDMA

JESDA LOHAVIVATTANAKUL : MULTI-BIT CONSTRAINED SECOND-ORDER POWER CONTROL AND QUADRATIC EQUATION LINK GAIN PREDICTION IN CDMA CELLULAR MOBILE COMMUNICATION SYSTEMS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. DR. WATIT BENJAPOLAKUL, 112 pp.

ISBN 974-03-0777-9.

This thesis proposes two uplink power control schemes in DS-CDMA cellular mobile radio systems. The proposed power control schemes are the modified versions of Constrained Second-Order Power Control (CSOPC), which is a scheme to control the mobile station power to converge to the desired power, combining with link gain prediction using Quadratic Equation (Proposed Scheme 1) and Recursive Least Square (RLS) criterion (Proposed Scheme 2). The calculation for power control is done at the base station and then the power control command (cmd) (multi-bit power control) is sent to the mobile station. The performance of the proposed schemes is compared to those of CSOPC with no link gain prediction and SIR-based Pulse-Code-Modulation (PCM) Power Control which is a multi-bit power control scheme, the same as the proposed schemes.

The simulation results show that the proposed schemes give lower outage probability than PCMPC and CSOPC in all cases of the desired SIR (-12, -11.5, ..., -8 dB) , all cases of the number of mobile stations (8 to 13 stations) and all cases of the number of desired power control bits (2 to 8 bits). However, the proposed schemes give higher outage probability than PCMPC when the number of power control bits is 1. The proposed scheme 2 gives the lowest outage probability in all cases of the desired SIR (-12, -11.5, ..., -8 dB) , all cases of the number of mobile stations (8 to 13 stations) and all cases of the desired power control bits (2 to 8 bits) when compared to PCMPC, CSOPC and the Proposed Scheme 1, but gives higher outage probability (1.60×10^{-1}) than PCMPC (3.06×10^{-2}) when the number of power control bits is 1. The Proposed Schemes 1 and 2 reduce outage probability compared to PCMPC for 63.85 and 82.21 % respectively. Large reduction in outage probability obtained from the Proposed Schemes 1 and 2 are tradeoff with an increase in their calculation time. Application of the Proposed Schemes 1 and 2 in practical system are possible by using new high-speed processor and parallel processing architecture.