ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การหาค่าเหมาะที่สุดของปัญหาควบคุมกำลังสองเชิงเส้นแบบหลายหลักเกณฑ์โดยวิธีจุดภายในที่ใช้ทิศทางแบบ เคเอสเอช

ผู้เขียน นางสาววิลาวรรณ คนึงคิด

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. ธนะศักดิ์ หมวกทองหลาง

บทคัดย่อ

กำหนดให้ $L_2^n[0,\ T]$ เป็นปริภูมิฮิลเบิร์ตของฟังก์ชันที่หาปริพันธ์อันดับสองได้ $f : [0,\ T] \to \mathbb{R}^n,\ T > 0$ ให้ $(x,\ u) \in H = L_2^n[0,\ T] \times L_2^n[0,\ T]$
พิจารณาปัญหาค่าเหมาะที่สุด

$$J(x,u) = \max_{i\in[1,m]} \int_0^T ((x-x_i)^T Q_i (x-x_i) + (u-u_i)^T R_i (u-u_i))dt \to \min$$
$$\dot{x}(t) \ = Ax(t) + Bu(t), \quad x(0) = x_0,$$

เมื่อ $(x_i, u_i) \in H,\ i = 1, \ldots, m,\ \ A,\ B,\ Q_i,\ R_i,\ i = 1, \ldots, m$ เป็นเมทริกซ์ใดๆ และ Q_i, R_i เป็นเมทริกซ์บวกแน่นอน

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้อธิบายการใช้วิธีจุดภายในมิติอนันต์สำหรับปัญหาควบคุมกำลังสองเชิงเส้นแบบหลายหลักเกณฑ์ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของทิศทางแบบ KSH หรือ ทิศทางแบบ Kojima-Shindoh-Hara ซึ่งระบบสมการเชิงเส้นที่สอดคล้องกับทิศทางนี้ได้แสดงให้เห็นว่าทิศทางดังกล่าวไม่ขึ้นอยู่กับจุดปรับมาตราในทิศทางแบบ NT ในการหาทิศทางต้องแก้ปัญหาควบคุมกำลังสองเชิงเส้นมิติจำกัดและระบบสมการพีชคณิต เราจะทำซ้ำจนกระทั่งค่าของช่องว่างควบคู่ต่ำว่าค่าที่กำหนด

ผลลัพธ์เชิงตัวเลขได้แสดงถึงการลู่เข้าสู่คำตอบที่เหมาะที่สุด การเปรียบเทียบระหว่างช่องว่างควบคู่ที่อยู่บนทิศทางแบบ NT และทิศทางแบบ KSH ได้ถูกนำเสนอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Optimizing Multi-criteria Linear Quadratic Control Problem Using KSH-direction Interior-point Method

Author Ms. Wilawan Kanuengkid

Degree Master of Science (Applied Mathematics)

Thesis Advisor Dr. Thanasak Mouktonglang

ABSTRACT

Denoted by $L_2^n[0,\ T]$ the Hilbert space of square integrable function $f : [0, T] \to \mathbb{R}^n,\ T > 0$. Let $(x, u) \in H = L_2^n[0,\ T] \times L_2^n[0,\ T]$.

Consider the following optimization problem:

$$J(x,u) = \max_{i\in[1,m]} \int_0^T ((x - x_i)^T Q_i (x - x_i) + (u - u_i)^T R_i (u - u_i))dt \to \min$$
$$\dot{x}(t) \ = Ax(t) + Bu(t), \quad x(0) = x_0.$$

Here $(x_i, u_i) \in H,\ i = 1, \ldots, m,\ \ A,\ B,\ Q_i,\ R_i,\ i = 1, \ldots, m$ are given matrices and $Q_i,\ R_i$ are symmetric positive definite matrices.

This thesis describes the implementation of an infinite-dimensional interior-point method for solving multi-criteria linear quadratic control problem based on KSH-direction or Kojima-Shindoh-Hara direction. Unlike NT-direction, the system of linear equations satisfying this direction is independent on the scaling point. To obtain this direction, it requires solving finite rank perturbation of linear quadratic control problems and a system of algebraic equations. We iterate until the duality gap gets below a certain tolerance. The numerical results show the convergence to the optimal solution. The comparison between the duality gap based on NT and KSH-direction is also presented.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved