

کنترل بهینه ۱

Optimal Control I

نیمسال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹

نیما اسدیان (اتاق ۳۲۱ - پست الکترونیکی assadian@sharif.edu)

پیش نیاز کنترل اتوماتیک

کتاب مرجع

- Kirk, D.E., *Optimal Control Theory: An Introduction*, 2004.
- Rao, S.S., *Engineering Optimization: Theory and Practice*, Fourth Edition, 2009.
- Agrawal, S.K., Fabien, B.C., *Optimization of Dynamic Systems*, Kluwer Academic Publishers, 1999.
- Bryson, A.E., and Ho, Y.C., *Applied Optimal Control: Optimization, Estimation, and Control*, 1975.
- Geering, H.P., *Optimal Control with Engineering Applications*, Springer-Verlag, 2007.
- Anderson, B.D.O., Moore, J.B., *Linear Optimal Control*, Prentice-Hall, Inc., 1971.

نمره بندی تمرین ها ۳۰٪ پروژه ۲۵٪ میان ترم ۲۰٪ پایان ترم ۲۵٪ (توجه: امکان کمی تغییر وجود دارد)

عناوین

- کلیات بهینه سازی و کنترل بهینه

اصلی

معرفی کنترل بهینه، انواع توابع هزینه، انواع معادلات حالت و شروط مرزی، انواع قیود، معرفی مبانی بهینه سازی پارامتری

درس

- مبانی ریاضیات تغییرات

تابع-تابع، تغییرات تابع-تابع، اکستریمال تابع-تابع، معادله اوایلر برای یک یا چندین تابع، بهینه سازی مسیر با شرایط مختلف آزادبودن زمان و شرایط ابتدا یا انتها، اکستریمال های پیوسته تکه ای، اکستریمال با قیود

- کاربرد ریاضیات تغییرات در کنترل بهینه

استفاده از ریاضیات تغییرات مقید و تعریف تابع همیلتونین، معادلات حالت و شبه حالت و شروط مرزی (مساله مقدار مرزی دونقطه ای)، شرایط مختلف ابتدایی و انتهایی، رگولاتور بهینه خطی و معادله ریکاتی، مساله تعقیب بهینه خطی، قانون مینیمم پونترینگین، قیود نامساوی متغیرهای حالت، مساله زمان-بهینه، منحنی های سوئیچ و جواب های تکیه

- روش های بهینه سازی مستقیم

بهینه سازی نامقید: روش سریعترین شیب، روش های نیوتن و شبه نیوتن و...، جستجوی خطی بهینه سازی مقید: روش های تابع جریمه، روش برنامه ریزی درجه دوم متوالی (SQP)

- روش های غیرمستقیم کنترل بهینه

روش پرتاب کردن و پرتاب کردن چندمرحله ای، کنترل بهینه به همراه بهینه سازی پارامتری

- برنامه ریزی دینامیکی

اصل بلمن، برنامه ریزی دینامیکی، رابطه تکراری برنامه ریزی دینامیکی برای سیستم های گسسته، معادله همیلتون-جاکوبی-بلمن، معادله ریکاتی برای سیستم خطی

تاریخ های مهم

میان ترم: یکشنبه ۱۲ اردیبهشت، فاز ۱ پروژه: ۸ خرداد، فاز ۲ پروژه: ۱۲ تیر ۱۴۰۰