

مهندسی کنترل نوین (ویرایش پنجم)

تألیف: کاتسوهیکو اوگاتا

ترجمه:

دکتر علی خاکی صدیق
استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیر

دکتر پرویز جبه دارمارالائی
استاد دانشگاه تهران



انتشارات جاودان خرد

کنترل نوین مهندسی

ویرایش پنجم

مؤلف: کاتسوهیکو اوگاتا

مترجمین:

دکتر پرویز جبه دار مارالائی
استاد دانشگاه تهران

دکتر علی خاکی صدیق

استاد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



فهرست مطالب

پیشگفتار

۱	فصل ۱ آشنایی با سیستم‌های کنترل
۱	۱-۱ مقدمه
۳	۳-۱ مثال‌هایی از سیستم‌های کنترل
۶	۳-۱ کنترل حلقه بسته در مقابل کنترل حلقه باز
۴-۱	۴-۱ طراحی و جبران‌سازی سیستم‌های کنترل
۵-۱	۵-۱ رنوس مطالب کتاب
۱۱	فصل ۲ مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های کنترل
۱۱	۲-۱ مقدمه
۱۱	۲-۲ تابع تبدیل و تابع پاسخ-خبره
۱۴	۳-۲ سیستم‌های کنترل خودکار
۲۴	۴-۲ مدل‌سازی در فضای-حالت
۳۰	۵-۲ نمایش فضای-حالت سیستم‌هایی با معادله دیفرانسیل اسکالر
۳۴	۶-۲ تبدیل مدل‌های ریاضی با MATLAB
۳۶	۷-۲ خطی‌سازی مدل‌های ریاضی غیرخطی
۳۸	۷-۲ مسئله‌های نمونه و حل آنها
۵۱	مسائل
۵۵	فصل ۳ مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های مکانیکی و سیستم‌های الکتریکی
۵۵	۳-۱ مقدمه
۵۵	۳-۲ مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های مکانیکی
۶۳	۳-۳ مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های الکتریکی
۷۵	مسئله‌های نمونه و حل آنها
۸۵	مسائل
۸۷	فصل ۴ مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های سیالی و سیستم‌های حرارتی
۸۷	۴-۱ مقدمه
۸۸	۴-۲ سیستم‌های سطح-مائع
۹۲	۴-۳ سیستم‌های پمپ‌تابکی
۱۰۷	۴-۴ سیستم‌های هیدرولیکی
۱۱۸	۵-۲ سیستم‌های حرارتی
۱۲۱	مسئله‌های نمونه و حل آنها
۱۲۱	مسائل

(الف)

اوگاتا، کاتسوهیکو
مهندسی کنترل نوین / مؤلف کاتسوهیکو اوگاتا،
پرویز جبه دارمارالائی، علی خاکی صدیق،
تهران، جاودان خرد، ۱۳۸۹.
۸۰۹ سی
۹۷۸-۹۶۴-۶۰۳-۰۵۶-۵
فینا
Modern Control Engineering, 5th ed, 2010
مهندسی کنترل (کنترل خطی)
نظریه کنترل
جبه دارمارالائی، پرویز، ۱۳۲۰، مترجم
خاکی صدیق، علی، ۱۳۲۱، مترجم
ب ۱۳۸۹ ۷۵۹ الف/۲۱۳ ت.ج
۶۲۹،۸۳
۲۲۲۶۱۲۹



انتشارات جاودان خرد

مهندسی کنترل نوین (ویرایش پنجم - ۲۰۱۰)

کاتسوهیکو اوگاتا

ترجمه
نویت و تاریخ چاپ: دکتر پرویز جبه دارمارالائی، دکتر علی خاکی صدیق
اول - ۱۳۸۹
شمارگان ۲۰۰۰ نسخه
مدیر تولید: بابک کاشی چی
ناظر چاپ: مرتضی کرمانی
حروفچینی و صفحه‌آرایی: گروه فنی جبهه (۹۳۲۹۰۶۷۲۲۳)
لیتوگرافی، چاپ، صحافی: طب‌نگار
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۰۳-۰۵۶-۵
ISBN: 978-964-6030-56-5
بها ۱۶۰۰۰ تومان

کتاب حقوق مای نام محفوظ است. تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به هر شکل ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

انتشارات جاودان خرد، مشهد - خیابان اسدآباد - مقابل محنتش
انتشارات گویسگ: تهران - خیابان انقلاب - مقابل دانشگاه تهران - پلاک ۱۲۱۲
پخش نسیم: تهران - خیابان انقلاب - ساختمان ۳۱۰ - طبقه سوم - واحد ۳۱۱
مراکز پخش:
تلفن: ۰۵۱۱-۸۳۳۴۵۲۷
تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۱۳۹۹۸
تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۷۵۹۸۳

فصل ۵ تحلیل‌های پاسخ گذرا و حالت - دائمی

۱.۵	مقدمه	۱۳۹
۲.۵	سیستم‌های مرتبه اول	۱۴۰
۳.۵	سیستم‌های مرتبه دوم	۱۴۳
۴.۵	سیستم‌های مرتبه بالاتر	۱۵۶
۵.۵	تحلیل پاسخ گذرا با MATLAB	۱۶۰
۶.۵	معیار پایداری روت	۱۸۵
۷.۵	اثرات عمل‌های کنترل انتگرالی و مشتقی بر عملکرد سیستم	۱۹۰
۸.۵	خطاهای حالت دائمی در سیستم‌های کنترل پسخور واحد	۱۹۵
	مسئله‌های نمونه و حل آنها	۲۰۰
	مسائل	۲۲۸

فصل ۶ تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل به روش مکان ریشه

۱.۶	مقدمه	۲۳۳
۲.۶	نمودارهای مکان ریشه	۲۳۴
۳.۶	رسم مکان ریشه با MATLAB	۲۵۱
۴.۶	نمودارهای مکان ریشه سیستم‌های پسخور مثبت	۲۶۲
۵.۶	رویکرد مکان ریشه به طراحی سیستم‌های کنترل	۲۶۵
۶.۶	جبران‌سازی پیش‌افت	۲۶۸
۷.۶	جبران‌سازی سرافت	۲۷۸
۸.۶	جبران‌سازی سرافت - پیش‌افت	۲۸۹
۹.۶	جبران‌سازی موازی	۲۹۶
	مسئله‌های نمونه و حل آنها	۳۰۱
	مسائل	۳۳۰

فصل ۷ تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل با روش پاسخ-فرکانسی

۱.۷	مقدمه	۳۳۵
۲.۷	دیدگاه‌های بومی	۳۵۰
۳.۷	نمودارهای قطبی	۳۷۱
۴.۷	نمودارهای لگاریتم اندازه بر حسب فاز	۳۸۲
۵.۷	معیار پایداری تاکیویست	۳۸۶
۶.۷	تحلیل پایداری	۳۹۲
۷.۷	تحلیل پایداری نسبی	۴۰۰
۸.۷	پاسخ فرکانسی حلقه بسته سیستم‌های پسخور واحد	۴۱۲
۹.۷	تعیین تجربی توابع تبدیل	۴۲۱
۱۰.۷	طراحی سیستم‌های کنترل با رویکرد پاسخ فرکانسی	۴۲۵
۱۱.۷	جبران‌سازی پیش‌افت	۴۳۶
۱۲.۷	جبران‌سازی سرافت	۴۴۲
۱۳.۷	جبران‌سازی سرافت-پیش‌افت	۴۴۱
	مسئله‌های نمونه و حل آنها	۴۵۰
	مسائل	۴۸۲

فصل ۸ کنترل‌کننده‌های PID و کنترل‌کننده‌های PID اصلاح شده

۱.۸	مقدمه	۴۸۹
۲.۸	قواعد ریگلر - نیکولز برای تنظیم کنترل‌کننده‌های PID	۴۹۰
۳.۸	طراحی کنترل‌کننده‌های PID با رویکرد پاسخ فرکانسی	۴۹۸
۴.۸	طراحی کنترل‌کننده‌های PID با رویکرد بهینه‌سازی محاسباتی	۵۰۱
۵.۸	اصلاحات شیمای کنترل PID	۵۰۸
۶.۸	کنترل دودرجه‌آرادی	۵۱۱
۷.۸	رویکرد جایابی-صفر برای بهبود مشخصه‌های گذرا	۵۱۳
	مسئله‌های نمونه و حل آنها	۵۲۹
	مسائل	۵۵۲

فصل ۹ تحلیل سیستم‌های کنترل در فضای حالت

۱.۹	مقدمه	۵۵۹
۲.۹	نمایش فضای-حالت سیستم‌های تابع تبدیل	۵۶۰
۳.۹	تبدیل مدل‌های سیستم با MATLAB	۵۶۶
۴.۹	حل معادله حالت تغییراتپذیر با زمان	۵۶۹
۵.۹	چند نتیجه سودمند در تحلیل بردار- ماتریسی	۵۷۸
۶.۹	کنترل‌پذیری	۵۸۴
۷.۹	رویت‌پذیری	۵۹۱
	مسئله‌های نمونه و حل آنها	۵۹۷
	مسائل	۶۲۵

فصل ۱۰ طراحی سیستم‌های کنترل در فضای-حالت

۱.۱۰	مقدمه	۶۲۹
۲.۱۰	جایابی قطب	۶۲۹
۳.۱۰	حل مسائل جایابی قطب با MATLAB	۶۴۱
۴.۱۰	طراحی سیستم‌های سرّ	۶۴۴
۵.۱۰	رویت‌گرهای حالت	۶۵۶
۶.۱۰	طراحی سیستم‌های رگولاتور با رویت‌گرها	۶۸۱
۷.۱۰	طراحی سیستم‌های کنترل با رویت‌گر	۶۸۹
۸.۱۰	سیستم‌های رگولاتور بهینه درجه دوم	۶۹۲
۹.۱۰	سیستم‌های کنترل مقاوم	۷۰۷
	مسئله‌های نمونه و حل آنها	۷۱۶
	مسائل	۷۵۱

پیوست الف

پیوست ب

پیوست پ

مراجع

نمایه و واژه‌نامه