

پیشرفت‌ها در تعیین موقعیت تقریبی، کنترل و هدایت
موشک (جلد دوم)

www.ketab.ir

مترجمین:

فرزاد اسماعیلی - منصور سرباز - محمد چگینی

عنوان و نام پدیدآورندگان: پیشرفت ها در تعیین موقعیت تقریبی، کنترل و هدایت موشک جلد دوم / اس. ان بالاک ریشان، ویراستار
 مترجمین: اسماعیلی، فرزاد ۱۳۵۰، سرباز، منصور ۱۳۶۸، چگینی محمد ۱۳۵۸
 ویراستار: نوری، داریوش ۱۳۵۲
 وضعیت ویراست: اول
 مشخصات نشر: تهران: قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص)، ۱۳۹۳
 مشخصات ظاهری: ۳۹۶ صفحه، مصور، جدول، رنگی
 شابک دوره: ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۱۸-۵۷-۶
 شابک دوره: ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۱۸-۵۹-۰
 قیمت: ۱۶۰۰۰۰ ریال
 وضعیت فهرست نویسی: فیا
 عنوان اصلی:

پیشرفت ها در تعیین موقعیت تقریبی، کنترل و هدایت موشک

موضوع: موشک های هدایت شونده-سیستم های هدایت
 شناسه افزوده: بالاک ریشان، ویراستار
 شناسه افزوده: تسو، س. ا. ه. ستار
 شناسه افزوده: وایت، ب. ویراستار
 شناسه افزوده: اسماعیلی، فرزاد ۱۳۵۰
 شناسه افزوده: سرباز، منصور ۱۳۶۸
 شناسه افزوده: چگینی محمد ۱۳۵۸
 شناسه افزوده: تهران: ارتش. قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص)
 رده بندی کنگره: ۱۳۹۶ پ/۹ ۱۳۱۰ UG
 رده بنده دیویی: ۶۲۳/۴۵۱۹
 شماره کتابشناسی ملی: ۴۷۲۰۰۱۱



عنوان: پیشرفت ها در تعیین موقعیت تقریبی، کنترل و هدایت موشک (جلد دوم)

مترجمین: فرزاد اسماعیلی - منصور سرباز - محمد چگینی

ویراستار: داریوش نوری

طراح جلد و صفحه آرا: جواد روحی

ناظر نشر: سید محمد رضا عمادی سرخی

مدیر برنامه ریزی: مرتضی فرج خدا

ناشر: قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا

چاپ: مرکز مطالعات راهبردی ق پ ه خ (ص) آجا

صحافی: مرکز مطالعات راهبردی ق پ ه خ (ص) آجا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۳۱۸-۵۹-۰

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول: ۱۳۹۶

قیمت: ۱۶۰۰۰۰ ریال

نشانی: تهران، بزرگراه بسیج، بلوار هجرت، ستاد قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) آجا

تلفن: ۳۳۲۴۰۴۶۸ (۰۲۱) دورتکار: ۳۳۲۴۰۴۶۹ (۰۲۱)

پیشگفتار:

این کتاب براساس دانش، تجربه و یافته های کسب شده توسط نویسندگان درطول چند دهه تحقیق، توسعه و تدریس است. نسبت به دانش ما این کتاب در گردآوری تمام جنبه های توسعه، هدایت، کنترل، ناوبری/برآورد و پیاده سازی سیستم موشک منحصر به فرد است.

غنی بودن محتوای این کتاب به دلیل داشتن همکاران در هدایت و کنترل و تئوری های برآورد و پیاده سازی توسط نویسندگانی که خودشان در این زمینه ها پیشقدم هستند، است. همکاران فصل پرچم داران توسعه های مدرن در سیستم های موشکی و مؤلف های مفاهیم و الگوریتم های شرح داده شده در هر فصل یا به کار بردن آن ها در سیستم های موشکی اخیر هستند. بسیاری از فصول تئوری های پایه در فرم آموزشی را پوشش می دهند که باعث می شود این کتاب اغلب یک کتاب درسی در این موضوعات در رابطه با تئوری هدایت، کنترل غیرخطی یا برآورد باشد.

از همه همکاران برای اختصاص دادن زمان شان برای همکاری های باارزش در راستای فراهم کردن این کتاب تشکر می کنیم. به ویژه از همکاران بخش صنعتی که علاوه بر کارهای روزمره شان، این کتاب یک تلاش طولانی و دشوار برای آن ها بود کمال تشکر را داریم.

فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

مقدمه کتاب..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

فصل اول

طراحی هدایت خودکار پایدار برای یک مدل موشک شبه خطی با پارامترهای متغیر

۱-۱ مقدمه..... ERROR! Bookmark not defined.

۲-۱ مباحث عملیات..... ERROR! Bookmark not defined.

۱-۲-۱ مدل موشک..... ERROR! Bookmark not defined.

۲-۲-۱ طبقه بندی مدل ها..... ERROR! Bookmark not defined.

۳-۲-۱ رویکردها برای خدش سازه به صورت غیرمحملی..... ERROR! Bookmark not defined.

۱-۳-۲-۱ خطی سازی از طریق تعریف معادلات..... ERROR! Bookmark not defined.

۲-۳-۲-۱ خطی سازی از طریق بار خوردگی و ردی خروجی..... ERROR! Bookmark not defined.

defined.

۳-۳-۲-۱ شبه خطی سازی از طریق ورودی خروجی..... ERROR! Bookmark not defined.

۳-۱ تقویت کردن شتاب دهنده جانبی در طراحی هدایت خودکار موشک..... ERROR!

Bookmark not defined.

۴-۱ طراحی هدایت خودکار پایدار..... ERROR! Bookmark not defined.

۱-۴-۱ مدل جزئی هدایت خودکار..... ERROR! Bookmark not defined.

۲-۴-۱ طراحی عملکرد پایدار..... ERROR! Bookmark not defined.

۳-۴-۱ تحلیل و بررسی پایداری عملکرد..... ERROR! Bookmark not defined.

۴-۴-۱ بحث ها..... ERROR! Bookmark not defined.

۵-۱ نتیجه گیری..... ERROR! Bookmark not defined.

فصل دوم

رویکرد چند جمله ای برای طراحی و تحلیل پایدار کنترل جانبی موشک

1-2	مقدمه	Error! Bookmark not defined.
2-2	انتخاب ساختار ویژه چندجمله ای	Error! Bookmark not defined.
1-2-2	ساختار کنترل کننده	Error! Bookmark not defined.
2-2-2	به دست آوردن ساختار ماتریس	Error! Bookmark not defined.
3-2-2	شرایط تطبیق	Error! Bookmark not defined.
4-2-2	رویکرد LPV برای PEA	Error! Bookmark not defined.
3-2	تحلیل مقاوم	Error! Bookmark not defined.
1-3-2	پایداری D برای خانواده چندجمله ای	Error! Bookmark not defined.
2-3-2	سیستم های نامشخص چندخطی	Error! Bookmark not defined.
2-3	الگوریتم ایجاد شده برای مقاومت پایداری D	Error! Bookmark not defined.
4-1	هدایت خودکار جانبی موشک	Error! Bookmark not defined.
1-2	موشک	Error! Bookmark not defined.
2-4-2	شماره ۲۷ موشک	Error! Bookmark not defined.
3-4-2	امام افملکر	Error! Bookmark not defined.
4-4-2	کنترل شده لاس	Error! Bookmark not defined.
5-4-2	سیستم چند طرح ششگانه پاره‌ری	Error! Bookmark not defined.
6-4-2	معیار تحلیل پایداری	Error! Bookmark not defined.
2-4-7	اعمال FIT	Error! Bookmark not defined.
8-4-2	نتایج شبیه سازی	Error! Bookmark not defined.
5-2	PEA از جمله پویایی عملکرد	Error! Bookmark not defined.
1-5-2	شرایط تطبیق با بازخورد کامل	Error! Bookmark not defined.
2-5-2	طراحی شتاب جانبی با کنترل بازخورد حالت کامل	Error! Bookmark not defined.
3-5-2	طراحی شتاب جانبی با کنترل بازخورد حالت جزئی	Error! Bookmark not defined.
4-5-2	پویایی عملکرد از مرتبه یک	Error! Bookmark not defined.
5-5-2	پویایی محرک مرتبه دو	Error! Bookmark not defined.
6-2	بحث ها و نتایج	Error! Bookmark not defined.

فصل سوم

طراحی کنترل و برنامه ریزی بهره که از ساختارهای مبتنی بر ناظر استفاده می کنند

1-3	مقدمه	Error! Bookmark not defined.
2-3	درک مبتنی بر ناظر از یک کنترل کننده داده شده	Error! Bookmark not defined.
1-2-3	جبران سازهای مرتبه تقویت شده	Error! Bookmark not defined.
2-2-3	بحث	Error! Bookmark not defined.
3-2-3	به طور خلاصه	Error! Bookmark not defined.
4-2-3	حالت جبران ساز مرتبه کاهش یافته	Error! Bookmark not defined.
3-3	تصاویر	Error! Bookmark not defined.
3-1	تصویر 1: نظارت حالت دستگاه	Error! Bookmark not defined.
2-3	تصویر 2: تغییر کنترل کننده	Error! Bookmark not defined.
3-3-3	تصویر 3: برنامه ریزی بهره یکنواخت	Error! Bookmark not defined.
4-3	فرم استاندارد اولیه	Error! Bookmark not defined.
1-4-3	تعاریف	Error! Bookmark not defined.
2-4-3	حالت کنترل کننده متباین $(nK \leq n)$	Error! Bookmark not defined.
1-2-4-3	شرط خاص	Error! Bookmark not defined.
3-4-2-2	وجود CSF	Error! Bookmark not defined.
3-4-3	حالت کنترل کننده مرتبه افزوده $(n_K > n)$	Error! Bookmark not defined.
4-4-3	تصویر	Error! Bookmark not defined.
1-4-4-3	بهبود K_0 با مختصات دامنه فرکانس	Error! Bookmark not defined.
5-3	حالت گسستگی زمانی	Error! Bookmark not defined.
1-5-3	فرم پیشگوی زمان گسسته	Error! Bookmark not defined.
2-5-3	فرم برآوردگر زمان گسسته	Error! Bookmark not defined.
3-5-3	CSF زمان گسسته	Error! Bookmark not defined.
6-3	مشکل کنترل وسیله پرتاب	Error! Bookmark not defined.
1-6-3	شرح	Error! Bookmark not defined.
2-6-3	اهداف	Error! Bookmark not defined.
3-6-3	طراحی کنترل وسیله پرتاب	Error! Bookmark not defined.
1-3-6-3	ترکیب اول: ترکیب LTR/LQG غیرمتعارف	Error! Bookmark not defined.
1-1-3-6-3	بازخورد حالت در مدل تغییرناپذیر	Error! Bookmark not defined.

Error! Bookmark not defined.....	۲-۱-۳-۶-۳	حالت افزوده با پویایی باد
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱-۳-۶-۳	فیلتر کالمن Kalman با تنظیم LTR
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۶-۳	ترکیب دوم: ترکیب H_{∞} برای مختصات دامنه فرکانس از CSF استفاده می کند..
Error! Bookmark not defined.....		
Error! Bookmark not defined.....	۴-۶-۳	برنامه ریزی بهره
Error! Bookmark not defined.....	۷-۳	نتایج

فصل چهارم

طراحی تطبیقی هدایت خودکار مبتنی بر شبکه عصبی

Error! Bookmark not defined.....	۱-۴	مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۱-۴	مدل موشک هوا به هوا غیرخطی
Error! Bookmark not defined.....	۱-۴	طراحی هدایت کنترل خودکار موشک
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۴	طراحی کنترل حلقه بیرونی
Error! Bookmark not defined.....	۱-۱-۳-۴	کنترل بالا خطای تخمین
Error! Bookmark not defined.....	۲-۱-۳-۴	لایه های شبکه عصبی
Error! Bookmark not defined.....	۳-۱-۳-۴	طراحی کنترل حلقه بیرونی
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۴	طراحی کنترل حلقه درونی
Error! Bookmark not defined.....	۳-۳-۴	منطق فرمان BTT/STT
Error! Bookmark not defined.....	۴-۴	مطالعات مشابه
Error! Bookmark not defined.....	۱-۴-۴	عملکرد در حالت مختلف ارتفاع
Error! Bookmark not defined.....	۵-۴	نتایج

فصل پنجم

ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.....		هدایت و کنترل یکپارچه برای موشک ها
Error! Bookmark not defined.....	۱-۵	مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۲-۵	فرمول سازی کنترل و هدایت یکپارچه مبتنی بر بدنه
		defined.
Error! Bookmark not defined.....	۱-۲-۵	معادلات حرکت
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۵	تابع هزینه

۲-۲-۵	نتایج کنترل و هدایت یکپارچه مبتنی بر بدنه	Error! Bookmark not defined.
۱-۳-۲-۵	حساسیت وزن	Error! Bookmark not defined.
۲-۳-۲-۵	بحث فیزیکی موشک	Error! Bookmark not defined.
۳-۵	فرمول سازی کنترل و هدایت یکپارچه مبتنی بر سرعت ...	Error! Bookmark not defined.
۱-۳-۵	طراحی فرمول سازی کنترل و هدایت یکپارچه موشک در صفحه عمودی	Error! Bookmark not defined.
۱-۱-۳-۵	نتایج	Error! Bookmark not defined.
۲-۵	محل نقطه برخورد پیش بینی شده	Error! Bookmark not defined.
۱-۲-۳-۵	هندسه رهگیری	Error! Bookmark not defined.
۲-۳-۱	راه حل های تقریبی	Error! Bookmark not defined.
۳-۳-۵	تعمیم به سه بعد	Error! Bookmark not defined.
۱-۳-۳-۵	پیچ	Error! Bookmark not defined.
۴-۵	کنترل و هدایت یکپارچه به حالت لغزشی	Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۵	تاثیر شتاب هدف و خطای سمت گیری نقطه برخورد پیش بینی شده	Error! Bookmark not defined.
۲-۴-۵	قانون کنترل SMIGC صفحه a	Error! Bookmark not defined.
۳-۴-۵	قانون کنترل SMIGC صفحه b	Error! Bookmark not defined.
5-5	تحلیل و نتایج SMIGC	Error! Bookmark not defined.
۶-۵	خلاصه و نتایج	Error! Bookmark not defined.

فصل ششم

۲۳	حالت های لغزشی مرتبه بالا برای کنترل و هدایت موشک
۲۵	۱-۶ مقدمه
۲۵	۱-۱-۶ چالش های فنی
۲۶	۲-۱-۶ چرا کنترل حالت لغزشی؟
۳۰	۲-۶ اصول کنترل مدل لغزشی (SMC) سنتی
۳۳	۳-۶ اصول کنترل HOSM/SOSM
۳۶	۱-۳-۶ کنترل کننده پیچشی

۳۷	الگوریتم کنترل با قانون همگرایی تجویز شده	۲-۳-۶
۳۸	کنترل SOSM براساس منیفولد لغزشی پویای غیرخطی	۳-۳-۶
۳۹	الگوریتم کنترل شبه مداوم	۴-۳-۶
۴۰	کنترل کننده فرایپچی	۵-۳-۶
۴۳	مقایسه SMC فرایپچی و سنتی	۱-۵-۳-۶
۴۴	کنترل SOSM یکنواخت	۶-۳-۶
۴۵	ناظر اتمایزگر اختلال غیرخطی	۱-۶-۳-۶
۴۷	لغو اختلال	۲-۶-۳-۶
۵۰	بحث روی ویژگی های SMC مرتبه بالا و سنتی	۴-۶
۵۱	مدل متمتیکا و فرمولاسیون مسئله	۵-۶
۵۱	هندسه جلوگیری	۱-۵-۶
۵۲	ماتریس موشک	۱-۵-۶
۵۵	استثاری همگیری	۲-۵-۶
۵۸	معماری کنترل	۶-۶
۶۰	طراحی کنترل کننده SSOSM حلقه بیرونی (هدایت)	۱-۶-۶
۶۲	نتایج شبیه سازی هدایت SSOSM	۲-۶-۶
۶۴	هدایت خودکار	۷-۶
۶۴	وارونگی	۱-۷-۶
۶۷	هدایت خودکار زاویه مسیر پرواز سنتی و NDSM مرتبه دوم	۲-۷-۶
۶۸	هدایت خودکار سرعت پیچ مبتنی بر NDSM شبه دوم	۳-۷-۶
۷۰	هدایت خودکار زاویه حمله مبتنی بر فرایپچی St Siv	6-7-4
۷۱	نتایج شبیه سازی هدایت خودکار هدایت SOSM چهارچرخه	۵-۷-۶
۷۵	هدایت چهارگان (کواترنیون) SMC مرتبه بالا	۶-۷-۶
۸۳	نتایج شبیه سازی برای هدایت خودکار چهارگان هدایت StSM یکپارچه	۷-۷-۶
۸۶	نتایج	۸-۶

فصل هفتم

هدایت نئوکلاسیک موشک

۹۱	مقدمه	۱-۷
----	-------	-----

۹۴.....	۷-۲ فاصله خطا در PNG
۹۷.....	۱-۲-۷ اختلالات قطعی
۹۸.....	۲-۲-۷ ورودی های اتفاقی
۱۰۰.....	۳-۲-۷ مانورهای قطعی هدف یا زمان های شروع تصادفی
۱۰۲.....	۳-۷ کلاس تمام سیستم های مبتنی بر PNG که ZMD را ارائه می کند
۱۰۵.....	۴-۷ حالت شتاب/شباعی موشک
۱۰۹.....	۵-۷ هدایت ZMD هنگام مشکل برآورد
۱۲۲.....	۶-۷ مثال گویا
۱۲۳.....	۱-۷-۱ ترکیب قانون هدایت
۱۲۸.....	۲-۶-۷ سازه درگیری
۱۲۹.....	۳-۶-۷ عملکرد قانون هدایت
۱۳۴.....	۷-۷ خلاصه و نتیجه

فصل هشتم

هندسه دیفرانسیل به کاربرده شده برای هدایت موشک

۱۳۹.....	۱-۸ مقدمه
۱۳۹.....	۲-۸ هندسه کسب هدایت هدفیابی
۱۴۸.....	۳-۸ حرکت شناسی هندسه تفاضلی
۱۵۳.....	۴-۸ هدایت هندسی
۱۵۴.....	۱-۴-۸ هندسه رهگیری مستقیم هدف غیرمانوری
۱۵۷.....	۲-۴-۸ الگوریتم هدایت برای رهگیری مستقیم
۱۶۶.....	۳-۴-۸ شبیه سازی درگیری رهگیری مستقیم
۱۷۱.....	۴-۴-۸ هندسه رهگیری مانور از هدف مانوری
۱۷۸.....	۵-۴-۸ الگوریتم هدایت برای رهگیری مانور
۱۸۱.....	۶-۴-۸ شبیه سازی درگیری رهگیری مانور
۱۸۵.....	۵-۸ کنترل هندسی

فصل نهم

رهگیری مبتنی بر بازی دیفرانسیل هدایت موشک

۱-۹	مقدمه	۱۹۱
۱-۱-۹	معادلات برداری برای رهگیری هدایت موشک	۱۹۱
۲-۱-۹	پیگیری فرمولاسیون تعقیب - گریز	۱۹۴
۳-۱-۹	فرضیات مدل سازی	۱۹۵
۴-۱-۹	مدل خطی شده رهگیر	۱۹۶
۲-۹	راه حل کلی بازی های دیفرانسیل خطی	۲۰۱
۱-۲-۹	فرمولاسیون تعمیم بازی	۲۰۱
۲-۲-۹	انتقال طرح ترمینال	۲۰۳
۳-۲-۹	محدودیت های کنترل سخت یا نرم	۲۰۵
۳-۱	کنترل کراز، بازی دیفرانسیل خطی	۲۰۶
۱-۳-۹	دینامیک تعقیب کننده و گریزنده ایده آل	۲۰۶
۲-۳-۹	گریزنده ایده آل و دینامیک تعقیب مرتبه اول	۲۱۱
۳-۳-۹	گریزنده مرتبه اول و دینامیک تعقیب کننده	۲۱۵
۴-۳-۹	دستگاه های مانور دو ابعادی	۲۱۸
۵-۳-۹	پارامترهای مانور با زمان	۲۲۳
۴-۹	بازی های دیفرانسیل Q	۲۲۷
۱-۴-۹	راه حل کلی بازی های دیفرانسیل Q	۲۲۷
۲-۴-۹	دینامیک ایده آل تعقیب کننده و گریزنده	۲۳۱
۳-۴-۹	دینامیک ایده آل تعقیب کننده مرتبه اول و گریزنده	۲۳۲
۴-۴-۹	دینامیک ایده آل گریزنده مرتبه اول و تعقیب کننده	۲۳۳
۵-۴-۹	دستگاه مانور دو طرفه	۲۳۴
۶-۴-۹	پارامترهای متغیر با زمان	۲۳۶
۵-۹	نتیجه گیری	۲۳۷

فصل دهم

قوانین بهینه هدایت با کنترل زاویه برخورد

۱-۱۰	مسئله کنترل بهینه LQ و راه حل آن	۲۴۴
۲-۱۰	قانون کنترل زاویه بهینه برخورد برای موشک بدون تاخیر (OGL)	۲۴۶

۲۴۷	۱-۲-۱۰ مشتق گیری از OGL
۲۶۰	۲-۲-۱۰ محاسبه زمان - حرکت برای کنترل قوانین زاویه ضربه
۲۶۴	10-2-3 اجرای OGL: نوع اول
۲۷۲	۴-۲-۱۰ OGL برای حرکت هدف: متغیر نوع دوم
۲۸۲	۳-۱۰ GL برای مرتبه اول تاخیر موشک (OGL / 1)
۲۸۸	۴-۱۰ هدایت انرژی بهینه ایستگاه بین راهی
۲۹۰	۱-۴-۱۰ معادل مسائل کنترل بهینه
۲۹۶	۲-۴-۱۰ طرح هدایت ایستگاه بر اساس OGL
۳۰۶	۳-۱۰ مثال های عددی
۳۱۳	۵-۱۰ خلاصه

فصل یازدهم

قانون هدایت و طراحی ۲ رچه برآوردگر

Error! Bookmark not defined.	۱-۱۱ معرفی
Error! Bookmark not defined.	۱-۱-۱۱ نقش برآورد در سیستم هدایت
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۱۱ صحت برآورد هم ارزی
Error! Bookmark not defined.	۱-۲-۱-۱۱ سابقه
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۱-۱۱ مثالی روشنگر
Error! Bookmark not defined.	۳-۱-۱۱ برآورد در رهگیری انتهای پایان کار
Error! Bookmark not defined.	۴-۱-۱۱ تمایل به انفصال خواص
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۱۱ فرآیند برآورد
Error! Bookmark not defined.	۱-۲-۱۱ سنجش طراحی
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۱۱ تطبیق طراحی
Error! Bookmark not defined.	11-3 تأخیر پایان کار اطلاعات دیفرانسیل
Error! Bookmark not defined.	11-3-1 طراحی های برآوردی قطعی
Error! Bookmark not defined.	11-3-2 قانون راهنمای خیران تأخیر
Error! Bookmark not defined.	11-3-2-1 راه حل تحلیلی
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۳-۱۱ نتایج شبیه سازی
Error! Bookmark not defined.	11-3-3 پالوده برآورد قطعی طراحی

Error! Bookmark not defined.	۴-۳-۱۱ خلاصه بخش
Error! Bookmark not defined.	۴-۱۱ قوانین راهنمای برآورد تابع
Error! Bookmark not defined.	۱-۴-۱۱ قوانین راهنمای بازرسی تصادفی مطلوب
Error! Bookmark not defined.	۱-۱-۴-۱۱ قاعده سازی مسأله
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۴-۱۱ برآورد کننده
Error! Bookmark not defined.	۳-۱-۴-۱۱ قانون راهنمای تصادفی خطی
Error! Bookmark not defined.	۴-۱-۴-۱۱ قانون راهنمای تصادفی غیر خطی
Error! Bookmark not defined.	۲-۴-۱۱ تلفیقی از برآورد و هدایت
Error! Bookmark not defined.	۵-۱۱ هدایت و برآورد جمعی مبتنی بر منطق
Error! Bookmark not defined.	۱-۵-۱۱ رویکرد مهندسی
Error! Bookmark not defined.	۲-۵-۱۱ محاسبه عددی دو وجهی
Error! Bookmark not defined.	۱-۲-۵-۱۱ برآورد کردن
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۵-۱۱ راهنمای تعدیل
Error! Bookmark not defined.	۱۱-۵-۳ محاسبه عددی بعدی
Error! Bookmark not defined.	۱-۳-۵-۱۱ برآورد کردن
Error! Bookmark not defined.	۲-۳-۵-۱۱ قانون راهنمای
Error! Bookmark not defined.	۳-۳-۵-۱۱ نتایج شبیه سازی
Error! Bookmark not defined.	۶-۱۱ نتیجه گیری

فصل دوازدهم

معرفی ریزفیلترهایی جهت هدایت و ردیابی

Error! Bookmark not defined.	۱-۱۲ معرفی
Error! Bookmark not defined.	۱-۱-۱۲ فرضیات
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۱۲ برآورد بازگشتی
Error! Bookmark not defined.	۳-۱-۱۲ محفظه برآوردی
Error! Bookmark not defined.	۴-۱-۱۲ ساختار بخش
Error! Bookmark not defined.	۲-۱۲ ریزفیلتر مقدماتی
Error! Bookmark not defined.	۱-۲-۱۲ شرح مسئله؛ برآورد دینامیکی
Error! Bookmark not defined.	۲-۲-۱۲ محفظه قاعده مند فیلتر

Error! Bookmark not defined.....	۳-۲-۱۲	الگوریتم ریزفیلتر های مقدماتی
Error! Bookmark not defined.....	۴-۲-۱۲	شهود دستگاه توزیع
Error! Bookmark not defined.....	۵-۲-۱۲	نمونه گیری مجدد از طرح کلی
Error! Bookmark not defined.....	۶-۲-۱۲	ضعف تنظیمی نمونه
Error! Bookmark not defined.....	۷-۲-۱۲	ناکارآمدی و مفیدفایده‌گی اندازه نمونه
Error! Bookmark not defined.....	۸-۲-۱۲	ارائه نمونه پسین «احتمال تراکم عملکردی»
Error! Bookmark not defined.....	۹-۲-۱۲	مباحثه
Error! Bookmark not defined.	۲-۱۲	جامعیت بیشتر ریزفیلتر ها
Error! Bookmark not defined.	۲-۱۲	نتیج رایانه ای
Error! Bookmark not defined.....	۱-۴-۱۰	برآوردی رایانه ای برای فیلتر مینا
Error! Bookmark not defined.....	۲-۴-۱۲	چه تا چه اندازه نمونه؟
Error! Bookmark not defined.	۵-۱۲	برنامه هدایت ردیابی
Error! Bookmark not defined.....	۱-۵-۱۲	معرفی
Error! Bookmark not defined.....	۲-۵-۱۲	مسئله ای فاصله منبر
Error! Bookmark not defined.....	۱-۲-۵-۱۲	طراحی های دنباله ای
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۵-۱۲	ناحیه بردار
Error! Bookmark not defined.....	۳-۲-۵-۱۲	طراحی حسگر
Error! Bookmark not defined.....	۴-۲-۵-۱۲	عمومیت چارچوب سنجش / احتمال رد بندی
Error! Bookmark not defined.....	۵-۲-۵-۱۲	تجرباتی برای احتمال توأم سنجش / بهم یختگی
		defined.
Error! Bookmark not defined.....	۶-۲-۵-۱۲	برآورد عملکردهایی برای مسئله هدایت
Error! Bookmark not defined.....	۳-۵-۱۲	مثال شبیه سازی
Error! Bookmark not defined.....	۱-۳-۵-۱۲	مسیرهای حرکتی اجسام
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۵-۱۲	اندازه گیریهای حسگر
Error! Bookmark not defined.....	۳-۳-۵-۱۲	طراحی های فیلتر
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۵-۱۲	مطالبات هدایتگر
Error! Bookmark not defined.....	۵-۳-۵-۱۲	برآوردهای فیلتر
Error! Bookmark not defined.....	۶-۳-۵-۱۲	تجزیه هدایتگر
Error! Bookmark not defined.	۶-۱۲	برنامه هایی دیگر

۱-۶-۱۲	ردیابی و موقعیت یابی به وسیله پشتیبانی کراندار	Error! Bookmark not defined.
۲-۶-۱۲	ردیابی به وسیله حسگرهایی غیراستاندارد	Error! Bookmark not defined.
۳-۶-۱۲	ترکیب اشیاء ردیاب و تداعی نامعلومی	Error! Bookmark not defined.
۴-۶-۱۲	منظره رایانه و ریاتیک	Error! Bookmark not defined.
۵-۶-۱۲	دنباله های زمانی سنجش مالی و اقتصادی	Error! Bookmark not defined.
۶-۶-۱۲	پیش بینی شمارشی آب و هوا	Error! Bookmark not defined.
۷-۱۲	نتایج	Error! Bookmark not defined.

فصل سیزدهم

شماره ها کاربردی برای طراحی قوانین چندنرخه هدایت دیجیتال و راهبر خودکار

۱-۱۳	معرفی	Error! Bookmark not defined.
۲-۱۳	ماهیم خدماتی	Error! Bookmark not defined.
۱-۲-۱۳	علامه در تلمرو «تعلل زمانی»	Error! Bookmark not defined.
۲-۲-۱۳	ارتباط بین نفاذ های «تعلل زمانی» و «پیوستگی زمانی»	Error! Bookmark not defined.
۳-۲-۱۳	روش های مالی	Error! Bookmark not defined.
۱-۳-۲-۱۳	یکپارچگی/تعنیک شارس	Error! Bookmark not defined.
۲-۳-۲-۱۳	نگهداری تعادل	Error! Bookmark not defined.
۳-۳-۲-۱۳	قطب تطبیقی صفر	Error! Bookmark not defined.
۴-۲-۱۳	نظام های چند نرخی	Error! Bookmark not defined.
۳-۱۳	تطبیق هدایت به وسیله ی بهینه سازی متوالی	Error! Bookmark not defined.
۱-۳-۱۳	نظام جنبشی و دینامیک	Error! Bookmark not defined.
۲-۳-۱۳	قوانین ترکیبی هدایت	Error! Bookmark not defined.
۴-۱۳	تلفیق دو نرخی راهبر خودکار	Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۱۳	«تعلل زمانی» بهینه	Error! Bookmark not defined.
۲-۴-۱۳	رویکرد چند جمله ای برای طراحی مجدد دیجیتال دو نرخی	Error! Bookmark not defined.
۵-۱۳	شبیه سازی عددی	Error! Bookmark not defined.
۱-۵-۱۳	قوانین هدایت دیجیتال	Error! Bookmark not defined.

Error! Bookmark not defined.....	۱۳-۵-۲	هدایت های خودکار دیجیتال
Error! Bookmark not defined.....	۱۳-۵-۱-۲	طراحی مجدد بهینه
Error! Bookmark not defined.....	۱۳-۵-۲-۲	طراحی مجدد به وسیله ی روش چند جمله ای
		defined.
Error! Bookmark not defined.....	۱۳-۶	نتایج و مسیرهای پیش رو

فصل چهاردهم

طراحی نظام هدایتی ترازسازی فرمان دید

Error! Bookmark not defined.....	۱۴	چشم انداز
Error! Bookmark not defined.....	۱۲	نظام عملیاتی
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳	الزامات اجزای نظام
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۱	سک
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۲	حسگر
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۳	پلت فرم
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۴	برآوردگر وضعیت هدف
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۵	برآوردگر وضعیت موشک
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۵-۱	نمونه شتاب موشکی
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۵-۲	نمونه تردیدی موشک
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۶	قانون هدایت
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۶-۱	حتمی سازی قانون مقاوم هدایتی
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۳-۶-۲	قانون هدایت پایانه ای
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴	نمونه های نظام
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴-۱	نمونه جنبشی
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴-۲	نمونه موشکی
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴-۳	نمونه تردیدی موشک
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴-۴	نمونه هدف
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴-۵	نمونه پلت فرم حسگر
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴-۶	نمونه حسگر
Error! Bookmark not defined.....	۱۴-۴-۶-۱	خطای تقریبی سنجش

Error! Bookmark not defined..... ۲-۶-۴-۱۴ نمونه سنجشی

Error! Bookmark not defined. 145 طراحی تفصیلی برآوردگر وضعیت موشک و قانون هدایت

Error! Bookmark not defined..... ۱-۵-۱۴ ترتیب طراحی

Error! Bookmark not defined..... ۲-۵-۱۴ نمونه های پیوستگی زمان در برابر تعلل

Error! Bookmark not defined..... ۳-۵-۱۴ نمونه نظام

Error! Bookmark not defined..... ۴-۵-۱۴ معیار عملکردی

Error! Bookmark not defined..... ۵-۵-۱۴ راه حل بهینه بررسی

Error! Bookmark not defined..... 14-5-6 مقادیر معین و مشخص شده طراحی

Error! Bookmark not defined..... ۷-۵-۱۴ شیوه طراحی

Error! Bookmark not defined..... 14-5-۵ راه حل معادله Riccati

Error! Bookmark not defined..... ۵-۱۴ راه طراحی

Error! Bookmark not defined. ۶-۱۴ راه طراحی برآوردگرهای هدف و موشک

Error! Bookmark not defined..... ۱-۶-۱۴ برآوردگرهای هدف و موشک

Error! Bookmark not defined..... ۲-۶-۱۴ برآوردگرهای هدف و موشک

Error! Bookmark not defined..... ۳-۶-۱۴ برآوردگر وضعیت هدف و موشک

Error! Bookmark not defined. ۷-۱۴ زمان حقیقی اجرای قانون هدایت

Error! Bookmark not defined..... ۱-۷-۱۴ محاسبه افزایشی هدایت

Error! Bookmark not defined..... ۲-۷-۱۴ تبدیل وضعیت برآوردگر به وضعیت محاسبه

Error! Bookmark not defined..... ۳-۷-۱۴ تبدیل فرمان های شتاب موشک به تعداد پالس موشک

defined.

Error! Bookmark not defined..... ۴-۷-۱۴ خنثی سازی جاذبه زمین

Error! Bookmark not defined..... ۵-۷-۱۴ چارچوب حسگر در برابر محاسبات چارچوب بدنه موشک

defined.

Error! Bookmark not defined..... ۶-۷-۱۴ سد نموداری نظام هدایتی

Error! Bookmark not defined. ۸-۱۴ کاربری

Error! Bookmark not defined..... ۱-۸-۱۴ زمینه ای

Error! Bookmark not defined..... ۲-۸-۱۴ شرح شبیه سازی

Error! Bookmark not defined..... ۳-۸-۱۴ شرح زمینه ی اجرایی

Error! Bookmark not defined. ۹-۱۴ خلاصه

ملاحظه ای کاربردی از بررسی مقاوم موشک

1-15 معرفی	Error! Bookmark not defined.
2-15 نمونه های بررسی طراحی پرواز	Error! Bookmark not defined.
1-2-15 نمونه های دینامیکی	Error! Bookmark not defined.
1-1-2-15 آیرودینامیک	Error! Bookmark not defined.
2-1-2-15 فشارهای سیستم نیرو محرکه و اهمیت آن	Error! Bookmark not defined.
3-1-2-15 زاویه پرتاب و دینامیک یکسوگی	Error! Bookmark not defined.
4-1-2-15 شتاب دینامیکی	Error! Bookmark not defined.
2-15 نمونه ای طراحی راهبر خودکار	Error! Bookmark not defined.
1-1-2-15 طراحی اوج راهبر خودکار	Error! Bookmark not defined.
1-2-2-15 نمودار صورت انحرافی راهبر خودکار	Error! Bookmark not defined.
3-2-15 سنجش راه سنج	Error! Bookmark not defined.
1-3-2-15 دینامیک پدیده های دمی	Error! Bookmark not defined.
4-2-15 نمونه های محرک	Error! Bookmark not defined.
1-4-2-15 نمونه محرک باله	Error! Bookmark not defined.
2-4-2-15 نمونه محرک پرتابی «سیستم ریسک کنش»	Error! Bookmark not defined.
3-4-2-15 نمونه محرک «بررسی بردار پرتابی»	Error! Bookmark not defined.
5-2-15 دینامیک منعطف بدنه	Error! Bookmark not defined.
6-2-15 تحلیل بررسی قدرت	Error! Bookmark not defined.
7-2-15 تأخیرات زمانی	Error! Bookmark not defined.
8-2-15 اثرات نگهداری ترتیب صفر	Error! Bookmark not defined.
3-15 تحلیل حوزه فرکانس و مقاومت حدود	Error! Bookmark not defined.
1-3-15 عملکردهای انتقالی و ماتریس های عملکرد انتقالی	Error! Bookmark not defined.
1-1-3-15 مثال	Error! Bookmark not defined.
2-3-15 ثبات اختلافات چند متغیره	Error! Bookmark not defined.
1-2-3-15 مقادیری منفرد	Error! Bookmark not defined.
1-1-2-3-15 خارج قسمت Rayleigh	Error! Bookmark not defined.
2-1-2-3-15 واقعیات مقدار منفرد	Error! Bookmark not defined.

۲-۳-۳-۱۵	فرضیه چند متغیره Nyquist	Error! Bookmark not defined.
۳-۳-۳-۱۵	حدود ثبات سیستم های «چند-ورودی چند-خروجی»	Error! Bookmark not defined.
۳-۳-۳-۱۵	تحلیل مقاومت سیستم بررسی	Error! Bookmark not defined.
۱-۳-۳-۱۵	نمونه های تجزیه ای برای سیستم های مجهول	Error! Bookmark not defined.
۲-۳-۳-۱۵	مقاومت آزمایشات مقدار منفرد	Error! Bookmark not defined.
۳-۳-۳-۱۵	حد ثبات حقیقی	Error! Bookmark not defined.
۴-۱۵	طراحی بررسی بهینه پرواز	Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۱۸	تعدیل کننده خطی درجه دوم خودمهارگری مقاوم	Error! Bookmark not defined.
۲-۴-۱۸	خلاصه طراحی برای «تعدیل کننده خطی درجه دوم خود مهارگر مقاوم»	Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۱۵	حد تضمین شده «تعدیل کننده خطی درجه دوم»	Error! Bookmark not defined.
۵-۱۵	بررسی باقیمانده بررسی خط مبنا	Error! Bookmark not defined.
۶-۱۵	تحلیل مقاومت خط مبنا	Error! Bookmark not defined.
۱-۶-۱۵	نمونه مقاومت تحلیل	Error! Bookmark not defined.
۲-۶-۱۵	تحلیل اختلاف حقیق	Error! Bookmark not defined.
۱-۲-۶-۱۵	تفسیر	Error! Bookmark not defined.
۷-۱۵	تحلیل مقاوم ثابت به کاررفته در شبیه ساز غیرخطی	Error! Bookmark not defined.
۸-۱۵	خلاصه و سپاسگزاریها	Error! Bookmark not defined.
۳۱۷	منابع	
۳۸۱	ضمایم	