

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	فصل اول: مقدمه
۳.....	تعریف پرواز آرایشی
۵.....	کنترل پرواز آرایشی
۶.....	مروری بر پژوهش‌های گذشته
۱۶.....	کاربرد پرواز آرایشی در بحث فضاپیما
۱۶.....	تاریخچه پرواز آرایشی
۲۳.....	فصل دوم: دینامیک حاکم بر پرواز آرایشی
۲۴.....	دینامیک فضاپیما
۲۴.....	دستگاه‌های مختصات مرجع
۲۴.....	دستگاه مختصات اینرسی زمین مرکز
۲۵.....	دستگاه مختصات اینرسی زمین مرکز زه بن ثابت
۲۶.....	دستگاه مختصات عمودی محلی افق محلی
۲۷.....	دستگاه مختصات مداری زمین مرکز
۲۸.....	دستگاه مختصات اینرسی خورشیدمرکز
۲۹.....	مبانی دینامیک مداری
۲۹.....	قوانین کپلری
۲۹.....	قانون اول کپلر
۳۰.....	قانون دوم کپلر
۳۱.....	قانون سوم کپلر
۳۲.....	قانون گرانش نیوتن و مسئله دو جرمی
۳۳.....	المان‌های مداری کلاسیک
۳۷.....	اغتشاشات مداری
۳۷.....	اثر عدم کرویت زمین (J_2)
۳۸.....	درگ اتمسفری
۳۹.....	اثر تابش خورشیدی
۳۹.....	اثر گرانش جسم سوم
۴۰.....	نیروهای آشفته‌گی و گشتاور
۴۰.....	معادلات حرکت نسبی فضاپیما
۴۱.....	معادلات کلوزی-ویلشایر
۴۳.....	دینامیک پرواز آرایشی
۴۳.....	طراحی آرایش

۴۴	آرایش صفحه‌ای
۴۴	آرایش دایروی
۴۴	آرایش تصویر دایروی
۴۶	فصل سوم: کنترل مود لغزشی پرواز آرایشی فضاپیما مبتنی بر مشاهده‌گر
۴۷	انواع روش‌های کنترل در بحث پرواز آرایشی فضاپیما
۴۷	کنترل پسخور خطی ساز
۴۹	کنترل مود لغزشی
۵۵	کنترل مود لغزشی تطبیقی
۵۷	معرفی انواع روش‌های کنترل مود لغزشی مبتنی بر مشاهده‌گر
۵۷	روش کنترل مود لغزشی مشاهده‌گر با بهره بالا
۶۱	روش کنترل مود لغزشی مشاهده‌گر توسعه‌یافته
۶۶	روش کنترل مود لغزشی مشاهده‌گر مشتق‌گیر انتگرالی زنجیره‌ای
۷۲	روش کنترل مود لغزشی مشاهده‌گر در اغتشاشی
۷۶	روش کنترل مود لغزشی مشاهده‌گر با تأخیر
۷۹	طراحی کنترل‌کننده مود لغزشی مبتنی بر مشاهده‌گر با بهره بالا
۸۳	طراحی کنترل‌کننده مود لغزشی مبتنی بر مشاهده‌گر حالت گسترش‌یافته
۸۴	طراحی کنترل‌کننده مود لغزشی حالت توسعه‌یافته
۸۶	فصل چهارم: تحلیل و شبیه‌سازی
۸۷	ارائه و بیان پارامترهای اولیه به کار گرفته‌شده در شبیه‌سازی
۸۸	شبیه‌سازی روش کنترل مود لغزشی مبتنی بر مشاهده‌گر بهره بالا
۹۱	شبیه‌سازی روش کنترل مود لغزشی مبتنی بر مشاهده‌گر گسترش‌یافته
۹۴	مقایسه نتایج شبیه‌سازی
۱۰۳	منابع و مراجع

تحقیقات پیرامون پرواز آرایشی فضاییماها برای انجام مأموریت‌های فضایی که زمانی با استفاده از یک فضاییمای بزرگ و به‌تنهایی صورت می‌گرفت به شکل فزاینده‌ای در حال افزایش است. امروزه و پس از سال‌ها تحقیق و انجام تعداد زیادی مأموریت‌های فضایی به این نتیجه رسیده‌اند که استفاده از پرواز آرایشی در مأموریت‌های فضایی باعث کاهش هزینه‌های جاری، افزایش ضریب اطمینان انجام مأموریت و بالا رفتن انعطاف‌پذیری در مأموریت محوله می‌شود. در تمامی مطالعات و پژوهش‌های انجام‌شده با مضمون پرواز آرایشی فضاییماها، هدف و مقصود اصلی بدست آوردن راهکاری در راستای بهینه نمودن مراحل عملیات بوده به‌گونه‌ای که هزینه‌های مدت زمان انجام آن را تحت‌الشعاع قرار دهد. مطالعات پیرامون این هدف بیشتر در قالب بهینه کردن پیرامترهای مسیر حرکت پروازی با در نظر گرفتن شرایط مداری تحت روش‌های کنترلی یا راهکار تقریبی مختلف صورت پذیرفته است. درحالی‌که در این راستا کمتر به روش‌های کنترلی موزون و ممکن برای کنترل دینامیک پرواز آرایشی پرداخته شده است.

در این کتاب ابتدا دینامیک حرکت فضاییما در پرواز آرایشی فضاییماها آورده شده است. با استفاده از معادلات دینامیکی غیرخطی حرکت نسبی مدل ریاضی حرکت نسبی برای مدار مرجع تعیین شده است. در اینجا فرض شده است که فضاییما مرجع در یک مدار ارتفاع پایین زمین آهنگ با میزان خروج از مرکزیت کم و در قالب ساختار نیم‌پرو حرکت می‌کند و فضاییماهای دنبال‌کننده می‌بایست جهت تغییر مسیر مطلوب، نسبت به فضاییمای مرجع کنترل شوند. در ادامه و با استفاده از این مدل، کنترل‌کننده مود لغزشی با معیار حداقل سازی خطا طراحی شده است. همچنین برای مقاوم‌سازی این کنترل‌کننده در مقابل اغتشاشات مداری از روش مشاهده‌گر استفاده شده است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی اعمال کنترل‌کننده مذکور با روش‌های کنترلی PID و کنترل مود لغزشی معمولی مقایسه و آورده شده است.