

بررسی مصرف انرژی

نویسندگان:

فریبا درهء

مرتضی ریاضی

www.ketab.ir

چکیده

امروزه با توسعه سریع سیستم‌های حمل و نقل ریلی درون شهری و برون شهری، تقاضای انرژی مصرفی و همچنین کیفیت سرویس دهی مطلوب‌تر افزایش یافته است. رقابت در این عرصه می‌تواند در نحوه اجرای یک سفر بهینه با اهداف حداقل تاخیر زمانی سفر و حداقل انرژی مصرفی شکل بگیرد. در این پایان‌نامه چگونگی حصول یک سفر کارآمد توسط یک قطار، تحت قيود پروفیل مسیر و حدود سرعت مورد بررسی قرار گرفته است. در این راستا، روش‌های بهینه‌سازی چندهدفه تکاملی NSGA-II و MOPSO و همچنین روش بهینه‌سازی تکاملی یک‌هدفه Krill Herds برای تولید یک تراژکتوری سرعت با حداقل انرژی مصرفی، حداقل تاخیر زمانی سفر و همچنین تامین آسایش مسافربین، مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج به ازای یک زمان سفر معین ۱۲۰۰ ثانیه‌ای نشان داد که تراژکتوری سرعت تعیین شده توسط NSGA-II دارای بهترین عملکرد و کمترین انرژی مصرفی نسبت به دو الگوریتم دیگر است. همچنین جبهه‌های پارو منته به ازای تعداد اعضا و تکرار یکسان نشان داد که در زمان‌های سفر کوتاه‌تر از حدود ۱۱۰۰ ثانیه و طولانی‌تر از ۱۵۰۰ ثانیه، MOPSO می‌تواند دارای نتایج مطلوب‌تری باشد.

با توسعه شبکه‌های الکتریکی حتی در نواحی بین شهری، بیشتر سیستم‌های تراکشن راه‌آهن امروزی از انرژی الکتریکی استفاده می‌کنند. در این پایان‌نامه یک سیستم تراکشن راه‌آهن 2×25 کیلو ولت AC ۵۰ هرتز مورد بررسی قرار گرفته و برای چند مورد از مشکلات اساسی این سیستم نظیر عدم تعادل حدود ۱۱ درصد در جریان بار و همچنین مصرف توان راکتیو بالا، یک SVC هوشمند پیشنهاد شده است. این

SVC قادر است بصورت زمان واقعی و توسط الگوریتم بهینه‌سازی چندهدفه NSGA-II، میزان عدم تعادل جریان بار را به ۰/۹۸ درصد تقلیل داده و همچنین همزمان توان راکتیو مورد نیاز سیستم را نیز تامین کند.

واژه‌های کلیدی:

راه‌آهن برقی، بهینه‌سازی مصرف انرژی، تراژکتوری سرعت بهینه، بهبود آسایش مسافران

www.ketab.ir

صفحه

فهرست عناوین

۱ فصل اول مقدمه.....	۱
۲ فصل دوم مروری بر سیستم‌های تراکشن راه‌آهن.....	۵
۱-۳ سیستم‌های تراکشن الکتریکی.....	۶
۱-۱-۱ جریان مستقیم DC.....	۸
۱-۱-۲ جریان متناوب AC.....	۹
۲-۱ تراکشن متین الکتریک.....	۱۲
۳-۱ تراکشن همبریدی.....	۱۳
۳ فصل سوم مروری بر روش‌های بهینه‌سازی.....	۱۵
۱-۳ بهینه‌سازی یک‌هدفه.....	۱۶
۲-۳ بهینه‌سازی در بهینه‌سازی چندهدفه.....	۱۷
۳-۳ جستجو و تصمیم‌گیری.....	۲۱
۴-۳ مروری بر روش‌های مرسوم در بهینه‌سازی چندهدفه.....	۲۲
۱-۴-۳ روش مخروط وزنی.....	۲۲
۲-۴-۳ روش بهینه‌سازی.....	۲۳
۵-۳ الگوریتم‌های تکاملی در بهینه‌سازی یک‌هدفه و چندهدفه.....	۲۴
۱-۵-۳ بهینه‌سازی تکاملی تک‌هدفه Krill Herds.....	۲۷
۲-۵-۳ بهینه‌سازی تک‌هدفه.....	۲۸
۳-۵-۳ بهینه‌سازی تک‌هدفه NSGA-II.....	۳۳
۴-۵-۳ بهینه‌سازی تک‌هدفه MOPSO.....	۳۸
۴ فصل چهارم مدل‌سازی حرکت قطار و توان تراکشن.....	۴۴
۱-۴ مدل حرکت وسایل نقلیه.....	۴۵
۱-۱-۴ مدل‌سازی کلی.....	۴۵
۲-۱-۴ مدل‌سازی مکانیکی.....	۴۶
۳-۱-۴ مدل‌سازی هیدرولیک.....	۴۸
۴-۱-۴ مدل‌سازی الکتریکی.....	۴۸
۵-۱-۴ مدل‌سازی حرکات و کنترل.....	۴۹
۲-۴ مدل‌سازی و شبیه‌سازی.....	۴۹
۱-۴-۴ نتایج و جمع‌بندی.....	۵۰

۲۲.۴	ورودی‌های عملیاتی	۵۷
۲۲.۴	شیبه‌ساز حرکت قطار	۵۸
۳.۴	مداخلات حالت و توابع هدف	۵۸
۵	فصل پنجم بهینه‌سازی تراژکتوری سرعت قطار	۶۱
۱.۵	اصل بخشی‌بندی مسیر و گراف سرعت	۶۳
۲.۵	ارائه یک استراتژی رانندگی کارآمد	۶۳
۱۲.۵	سرعت تراژکتوری سرعت	۶۳
۲.۲.۵	تعیین ساختار کنترل با ضرب آرایش مسافرس	۶۵
۳.۵	بیاده‌سازی الگوریتم بهینه‌سازی چندهدفه NSGA-II روی مسأله مورد نظر	۶۸
۱.۳.۵	تعیین جمعیت اولیه	۶۸
۲.۳.۵	انتخاب در هدایت فرایند جستجو	۶۹
۳.۳.۵	تعیین برارندگی اعضای فرایند بهینه‌سازی	۶۹
۴.۵	بیاده‌سازی الگوریتم بهینه‌سازی چندهدفه MOPSO روی مسأله مورد نظر	۷۱
۵.۵	بیاده‌سازی الگوریتم بهینه‌سازی یک‌هدفه KH روی مسأله مورد نظر	۷۳
۶.۵	بیانی از مقاوم بودن در روش‌های بهینه‌سازی تکاملی	۷۲
۱.۶.۵	مقاوم بودن در بهینه‌سازی یک‌هدفه	۷۳
۲.۶.۵	مقاوم بودن در بهینه‌سازی چندهدفه تکاملی	۷۴
۷.۵	مورد مطالعاتی	۷۵
۸.۵	نتایج شبیه‌سازی و مقایسه	۷۶
۱۸.۵	نتایج حاصل از اعمال الگوریتم NSGA-II	۷۷
۲۸.۵	نتایج حاصل از اعمال الگوریتم MOPSO	۷۸
۳۸.۵	نتایج حاصل از اعمال الگوریتم KH	۷۹
۴۸.۵	تراژکتوری‌های سرعت بهینه	۸۰
۹.۵	مقایسه نتایج با یک مرجع	۸۵
۱۰.۵	ارائه یک شیوه برای استفاده از روش‌های پیشنهادی	۸۷
۶	فصل ششم بهبود کارایی سیستم تراکشن الکتریکی بوسیله کاهش عدم تعادل جریان و همزمان تامین توان راکتیو مورد نیاز	۸۹
۱.۶	ساختار کلی یک سیستم ۲۵×۲ کیلو ولت AC انوینتراسفورماتوری	۹۰
۲.۶	عیب یابی سیستم و ارائه راه‌حل	۹۱
۳.۶	اجرای SVC	۹۲
۴.۶	متعادل‌سازی جریان بار	۹۳