



دانشکده مهندسی برق

تعیین روشی بهینه در دسته‌بندی اغتشاشات کیفیت توان

پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی برق گرایش قدرت - حفاظت

علی رضا فرسا

استاد راهنما:

دکتر صادق جمالی

استاد مشاور:

دکتر نوید غفارزاده

آبان‌ماه 1393

چکیده

امروزه تحقیقات درباره اغتشاشات کیفیت توان، با توجه به حساسیت تجهیزات جدید و مشکلات ناشی از سیستم الکتریکی و از طرفی با افزایش بارهای غیر خطی و وسایل الکترونیکی که منبع اغتشاش در سیگنال‌های ولتاژ و جریان هستند، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. همچنین امروزه از طرف صنعت تقاضا برای پایش پیوسته سیستم قدرت به وجود آمده است. در عمل سیستم الکتریکی به مصرف‌کنندگان مشخصی پایش پیوسته ارائه می‌دهد که می‌تواند سالانه مقدار زیادی اطلاعات تولید کند. وسایل پایش می‌توانند مقدار زیادی از داده‌های اندازه‌گیری شده مانند سیگنال ولتاژ و جریان، طیف‌هارمونیکی، اعوجاج هارمونیکی کل و دفعات رخداد اغتشاشات را جمع‌آوری کنند. پایش پیوسته سیستم دشوار و وقت‌گیر است از این رو منطقی است که روش‌های خودکار تشخیص توسعه بیشتری یابند. تشخیص خودکار اغتشاشات مستقیماً بر روی شکل موج ثبت شده و یا با روش‌هایی که بر مبنای استخراج ویژگی و شناسایی الگوها به کار می‌روند انجام می‌شود.

هدف از این پروژه مقایسه روش‌های دسته‌بندی انواع اغتشاشات کیفیت توان بر اساس استخراج ویژگی و شناسایی الگوها در سیستم قدرت و ارائه روش با بهترین دقت با در نظر گرفتن بار محاسباتی اجرای آن روش است. برای دست‌یابی به دقت بهینه تمام عوامل تاثیرگذار در دقت نهایی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. با توجه به توضیحات ذکر شده، ابتدا ویژگی‌های سیگنال را مورد بررسی قرار داده و ویژگی‌هایی با استفاده از توابع تبدیل فوریه، تبدیل فوریه زمان کوتاه، تبدیل موجک، تبدیل S، تبدیل زمان-زمان و تبدیل هیلبرت استخراج شده‌اند. سپس داده‌های بدست آمده با سه روش $Zscore$ ، $Softmax$ و $Min-max$ واحدسازی شده‌اند. از آنجا که تعداد ویژگی‌های استخراج شده بسیار زیاد می‌باشند برای انتخاب بهترین ویژگی‌ها از سه الگوریتم ژنتیک، حداکثر ارتباط حداقل افزونگی و انتخاب رو به جلو متوالی که هر یک توابع ارزیابی متفاوتی دارند استفاده شده است. ویژگی‌های مشترک انتخاب شده توسط هر سه الگوریتم به عنوان بهترین ویژگی‌ها برای دسته‌بندی برگزیده شده و با استفاده از الگوریتم‌های دسته‌بندی نزدیکترین همسایه، ماشین بردار پشتیبان، درخت تصمیم، شبکه عصبی، دسته‌بندی کننده بیز و تحلیل تفکیک خطی به دسته‌بندی سیگنال‌ها پرداخته شده است. دقت‌های خروجی با یکدیگر مقایسه شده و مسیری که به بهترین دقت می‌انجامد انتخاب می‌شود. در ادامه روش‌های مختلف از نظر میزان بار محاسباتی و به صرفه بودن اقتصادی در اجرای آن ارزیابی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: کیفیت توان، استخراج ویژگی، توابع تبدیل، شناسایی آماری الگو، دسته‌بندی اغتشاشات.