

کاربرد مدل تئوری راف - ماشین بردار پشتیبان برای شناسایی الگوهای نمودار کنترل

مجتبی توکلی^۱، احمد صادقیه^۲، محمدصابر فلاح نژاد^۳

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه یزد؛ mt9455@gmail.com

^۲دانشیار مهندسی صنایع، دانشگاه یزد؛ sadegheih@yazd.ac.ir

^۳استادیار مهندسی صنایع، دانشگاه یزد؛ fallahnezhad@yazd.ac.ir

.....

چکیده

یک فرآیند وقتی خارج از کنترل است که یک نقطه خارج از حدود کنترل قرار بگیرد یا نمودار کنترل الگوهای خارج از کنترل از خود نشان دهد. بنابراین شناسایی الگوهای نمودار کنترل یکی از موضوعات اساسی در کنترل فرآیند آماری است. در این پژوهش از روشی شامل سه مرحله انتخاب فیچر، طبقه بندی و بهینه سازی برای شناسایی الگوهای نمودار کنترل استفاده شده است. در مرحله انتخاب فیچر مجموعه ای از فیچرهای شکلی و آماری از داده های خام استخراج می شود. سپس تئوری مجموعه راف، به خلاصه سازی داده ها پرداخته و فیچرهای اضافی را حذف می کند. در مرحله طبقه بندی نیز از ماشین بردار پشتیبان چندکلاسه استفاده شده است. پارامترهای ماشین بردار پشتیبان نقش بسیار مهمی در دقت طبقه بندی دارند. بنابراین در مرحله بهینه سازی از الگوریتم ژنتیک برای انتخاب پارامترهای بهینه استفاده شده است. عملکرد مدل پیشنهادی با استفاده از آزمایش هایی بررسی شده است که نتایج حاکی از دقت تشخیص بسیار بالای مدل پیشنهادی در شناسایی الگوهای نمودار کنترل است.

کلمات کلیدی

نمودار کنترل، تشخیص الگو، تئوری مجموعه راف، ماشین بردار پشتیبان، الگوریتم ژنتیک

Application of RST-SVM for control chart patterns recognition

M. Tavakoli, A. Sadegheih, M.S. Fallahnezhad

ABSTRACT

A process is out of control if a point falls outside the control limits or a series of points exhibit an unnatural pattern. Consequently, recognition of unnatural patterns is a critical task in Statistical Process Control (SPC). This research presents a new method for Control Chart Pattern Recognition (CCPR). The proposed method includes three main modules: a feature selection module, a classifier module and an optimization module. In the feature selection module a set combining shape features and statistical features is extracted and Rough Set Theory (RST) is employed as a feature selection tool to remove the redundant features. In the classifier module a multiclass Support Vector Machine (SVM) based classifier is proposed. In SVM training, the hyper-parameters have very important roles for its recognition accuracy. Therefore, in the optimization module, an efficient genetic algorithm is proposed for selecting of appropriate parameters of the classifier. Simulation results show that the proposed algorithm has very high recognition accuracy.

KEYWORDS

Control charts, Pattern recognition, Rough set theory, Support vector machine, Genetic algorithm

^۱نویسنده مسؤول: مجتبی توکلی، دانشگاه یزد، ۰۹۳۷۵۴۳۸۷۳۳