



پایش همزمان بردار میانگین و ماتریس کوواریانس فرآیندهای چند مشخصه وصفی - متغیر با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

محمدرضا ملکی^۱، امیرحسین امیری^۲، و محمدهادی دورودیان^۳

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شاهد، تهران؛ mr.maleki@shahed.ac.ir

^۲ استادیار و عضو هیأت علمی گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شاهد، تهران؛ amiri@shahed.ac.ir

^۳ دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه یزد؛ doroudyan@stu.yazd.ac.ir

چکیده

گاهی کیفیت محصول بر حسب ترکیبی از مشخصه‌های کیفی متغیر و وصفی همبسته بیان می‌شود. در این مقاله روشی بر اساس استفاده ترکیبی از دو شبکه عصبی برای پایش همزمان بردار میانگین و ماتریس کوواریانس مشخصه‌های کیفی وصفی و متغیر همبسته ارائه می‌گردد. روش ارائه شده قادر به تشخیص تغییرات مختلف در بردار میانگین، ماتریس کوواریانس و هم‌چنین تغییرات همزمان در بردار میانگین و ماتریس کوواریانس فرآیند می‌باشد. عملکرد روش پیشنهادی در کشف شیفت‌های همزمان و جداگانه بر اساس معیار متوسط طول دنباله در قالب یک مثال عددی ارزیابی شده و نتایج آن با روش آماری حاصل از ترکیب دو نمودار کنترل که به ترتیب برای پایش بردار میانگین و ماتریس کوواریانس مشخصه‌های کیفی وصفی و متغیر همبسته توسعه یافته-اند مقایسه می‌گردد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که روش پیشنهادی عملکرد مناسبی در کشف شیفت‌های همزمان و جداگانه در بردار میانگین و ماتریس کوواریانس فرآیند داشته و نسبت به روش آماری در بسیاری از شیفت‌ها بهتر عمل می‌کند.

کلمات کلیدی

بردار میانگین، ماتریس کوواریانس، فرآیند چند مشخصه وصفی-متغیر، شبکه عصبی پرسپترون چند لایه، متوسط طول دنباله.

Simultaneous Monitoring of Mean Vector and Covariance Matrix of Multivariate-Attribute Processes Using Artificial Neural Networks

Mohammad Reza Maleki¹, Amirhossein Amiri², Mohammad Hadi Doroudyan²

¹Industrial Engineering Department, Shahed University, Tehran, Iran.

²Industrial Engineering Department, Yazd University, Yazd, Iran.

ABSTRACT

In this paper, we propose a method based on the combination of two multi-layer perceptron neural networks and apply it for simultaneous monitoring of mean and variance shifts in multivariate-attribute quality characteristics. The proposed method not only detects separate mean and variance shifts, but also can detect simultaneous mean and variance shifts in the process. The performance of the proposed method is evaluated thorough a numerical example in terms of average run length criterion and the results is compared with a method based on the combination of two control charts for monitoring mean vector and covariance matrix of multivariate-attribute quality characteristics. The results confirm that the proposed method outperforms the statistical method in detecting different shifts.

KEYWORDS

Mean vector, Covariance matrix, Multivariate-attribute process, Multi-layer perceptron neural network.

^۱ نویسنده مسؤول - تلفن: ۰۰۲۱۵۱۲۱۲۰۶۵ - پست الکترونیکی: amiri@shahed.ac.ir

آدرس: تهران- ابتدای آزاد راه تهران قم- روبروی حرم مطهر امام خمینی- دانشگاه شاهد- دانشکده فنی و مهندسی- گروه مهندسی صنایع