

تعیین بهینه اندازه نمونه در آزمایش قابلیت اطمینان قطعات سامانه‌های تک‌کاره

عاطفه مهرورز^۱، محمد علی صنیعی منفرد^۲، محمد علی فارسی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه الزهراء، atefeh.mehrvarz@yahoo.com

^۲ دانشیار مهندسی صنایع دانشگاه الزهراء، mas_monfared@alzahra.ac.ir

^۳ استادیار پژوهشکده فضاوردی- پژوهشگاه فضایی ایران، farsi@ari.ac.ir

چکیده

بررسی قابلیت اطمینان سامانه‌های تک‌کاره مانند موشک‌ها و راکت‌ها از پیچیدگی بیشتری نسبت به سامانه‌های معمول برخوردارند، ضمن اینکه انجام آزمایش‌های قابلیت اطمینان بر روی آن‌ها به دلیل تخریب آن‌ها بسیار پر هزینه است. از این رو، برای سنجش اندازه فرسودگی این نوع سامانه‌ها نیاز به انجام آزمایش‌ها بر روی تعدادی از موجودی آن‌ها به صورت نمونه‌ای در چارچوب یک مدل بهینه‌سازی وجود دارد، اما این مدل بهینه‌سازی با چالش‌های مهمی مواجه است. درست است بخاطر هزینه زیاد باید تعداد نمونه مورد آزمایش را به حداقل رساند، اما قابلیت اطمینان بسیار بالای این سامانه‌ها موجب می‌شود که گاهی هیچ‌کدام از نمونه‌ها در آزمایش‌ها شکستی را نشان ندهند و برای مشاهده شکست باید تعداد نمونه را بالا برد. ما در این‌جا برای تعیین اندازه نمونه‌ی مربوط به سنجش قابلیت اطمینان سامانه‌های تک‌کاره از ترکیب تکنیک بی‌زین و روش انتشار پراش که در تحقیق‌های اخیر پیشنهاد شده است استفاده می‌کنیم و آن را بهبود می‌دهیم. کاری که ما می‌کنیم به‌کارگیری الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی تعداد نمونه‌های لازم برای آزمایش قطعات سامانه است. در واقع ما فرض می‌کنیم سامانه ما هم به‌صورت کامل و هم به‌صورت قطعات بازشونده ارزیابی قابلیت اطمینان می‌شود. این مقاله چگونگی کارکرد روش اصلاح شده را بر روی یک سامانه تک‌کاره گزارش می‌نماید.

کلمات کلیدی

قابلیت اطمینان، دستگاه‌های تک‌کاره، روش بی‌زین، انتشار پراش، بدون خرابی، الگوریتم ژنتیک

Optimization of component sample size for one-shot system reliability

Atefeh Mehrvarz¹, Mohammad Ali Saniee Monfared², Mohammad Ali Farsi³

¹ Master student of Industrial Engineering, Alzahra University

² Associate Professor, Alzahra University

³ Assistant Professor, ARI-Iranian space research center

ABSTRACT

Measurement of the reliability degradation of the one-shot systems such as missile and rockets are more complex than those of conventional systems, as performing reliability tests on them are extremely expensive as they destruct the systems. Therefore, we need to inspect a sample of the lot in the framework of an optimization model which faces some challenges. In one hand, minimizing the sample size is important due to the cost involved. In other hand, one-shot systems are often highly reliable systems where it is possible to see no failures in the sample test, hence larger sample size is needed. In this paper, we combine Bayesian method with variance propagation technique and apply a genetic algorithm to calculate the sample size at both system level and component level. The working performance of this new method on reliability analysis of a one-shot system is then presented and analyzed.

KEYWORDS

Reliability, one-shot systems, Bayesian method, variance propagation, genetic algorithm.

^۱عاطفه مهرورز، شماره تماس: ۰۹۳۵۵۷۱۶۹۴۴، ایمیل: atefeh.mehrvarz@yahoo.com