



بررسی شاخص کارایی طول عمر توزیع بیرنهام - ساندرز

داود دریایی *

دانشگاه فردوسی مشهد

بهرام صادقیپورگیلده

دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

شاخص کارایی طول عمر C_L برای بررسی کارایی فرایند در صنایع استفاده می شود. در این مقاله فرض می شود متغیرهای تصادفی طول عمر دارای توزیع بیرنهام - ساندرز با پارامتر شکل معلوم می باشند، برآوردگر مجانبی C_L را برای این توزیع به دست می آوریم و با استفاده از آن فرضیه های آماری درباره آن را آزمون می کنیم. سرانجام با استفاده از داده های واقعی از این توزیع، کارایی یک فرایند تولید را مورد بررسی قرار می دهیم.

واژه های کلیدی: شاخص کارایی طول عمر، توزیع بیرنهام - ساندرز، برآوردگر مجانبی.

Mathematics Subject Classification [2010]: 62P30, 62C10, 62D05

۱ مقدمه

مونتگومری [۱] شاخص کارایی فرایند C_L را برای ارزیابی عملکرد طول عمر قطعات الکتریکی مطرح کرد که L نشان دهنده حد مشخصه فنی پایین می باشد. در این مقاله فرض می کنیم که متغیر تصادفی طول عمر از توزیع بیرنهام - ساندرز پیروی می کند و پارامتر شکل آن معلوم می باشد. این توزیع توسط بیرنهام و ساندرز معرفی شد که تابع توزیع تجمعی و تابع چگالی احتمال آن به ترتیب به صورت زیر می باشد:

$$F(x; \alpha, \beta) = \Phi \left[\frac{1}{\alpha} \left(\sqrt{\frac{x}{\beta}} - \sqrt{\frac{\beta}{x}} \right) \right] \quad x > 0, \alpha > 0, \beta > 0$$

$$f(x; \alpha, \beta) = \frac{1}{2\alpha\beta\sqrt{2\pi}} \left[\left(\frac{x}{\beta} \right)^{-\frac{1}{2}} + \left(\frac{x}{\beta} \right)^{-\frac{3}{2}} \right] \exp \left[-\frac{1}{2\alpha^2} \left(\frac{x}{\beta} - 2 + \frac{\beta}{x} \right) \right] \quad x > 0, \alpha > 0, \beta > 0 \quad (1)$$

که Φ تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد است. پارامترهای α و β به ترتیب پارامتر شکل و مقیاس این توزیع می باشند.

۲ شاخص کارایی طول عمر

فرض کنید متغیر تصادفی طول عمر X دارای توزیع بیرنهام - ساندرز باشد که آن را با نماد $X \sim BS(\alpha, \beta)$ نشان می دهیم. امید ریاضی و واریانس این متغیر تصادفی که به ترتیب با μ و σ^2 نشان می دهیم به صورت زیر می باشد:

$$\mu = E(X) = \beta \left(1 + \frac{\alpha^2}{4} \right) \text{ و } \sigma^2 = Var(X) = \frac{\beta^2}{4} (5\alpha^4 + 4\alpha^2)$$

* سخنران