

# Analiza przeżycia

## Laboratorium 3

Alicja Jokiel-Rokita

18 października 2020

## 1 Zadania do sprawozdania 1, część 3

1. Załóżmy, że czas w latach do pierwszej awarii komponentu pewnego typu ma rozkład wykładniczy. Przeprowadzono test na 20 komponentach tego typu i zanotowano czas do wystąpienia pierwszej awarii. W ciągu dwóch lat obserwacji awarii uległo 10 komponentów w następujących momentach:

$$> c(0.497, 0.638, 0.703, 0.839, 0.841, 0.950, 1.054, 1.103, 1.125, 1.495)$$

Na podstawie tych danych

- (a) podać oszacowanie największej wiarygodności średniego czasu  $\mu$  do pierwszej awarii,
  - (b) wyznaczyć realizację przedziału ufności dla średniego czasu  $\mu$  do pierwszej awarii, na poziomie ufności 0.99,
2. Jak zmieniają się wyniki poleceń w poprzednim zadaniu, jeżeli przyjmiemy, że czasy do momentu awarii komponentów obserwowane były do momentu awarii pierwszych 10 z 20 komponentów? Oczywiście należy podać te wyniki.

## 2 Zadania dodatkowe

1. Udowodnić, że statystykę

$$T_2 = \sum_{i=1}^m X_{(i)} + (n-m)X_{(m)} \quad (1)$$

można przedstawić w postaci

$$T_2 = \sum_{i=1}^m D_i, \quad (2)$$

gdzie

$$D_i = (n-i+1)(X_{(i)} - X_{(i-1)}) \quad (3)$$

są tzw. unormowanymi spacjami i przyjmujemy  $X_{(0)} = 0$ . W przypadku obserwacji z rozkładu wykładniczego można pokazać, że  $D_i$ ,  $i = 1, \dots, m$ , określone wzorem (3), są niezależne i mają jednakowy rozkład wykładniczy z parametrem  $\vartheta$ .

2. Załóżmy, że  $X_1, \dots, X_n$  są niezależnymi zmiennymi z rozkładu Rayleigha  $\mathcal{Ra}(\sigma)$  o gęstości

$$f_{\sigma}(x) = \frac{x}{\sigma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \mathbf{1}_{(0,\infty)}(x),$$

gdzie  $\sigma > 0$  jest nieznanym parametrem. Podać postać estymatora NW, przedziału ufności dla  $\sigma$  w oparciu o dane cenzurowane I-go typu.

3. Wyznaczyć dokładny rozkład  $\hat{\mu} = 1/\hat{\vartheta}$ , pod warunkiem, że  $R > 0$  (zobacz Bartholomew, 1963).

## Literatura

- [1] Bartholomew, D. J. (1963). *The sampling distribution of an estimate arising on life-testing*. Technometrics, 5:361–374.
- [2] Kabacoff Robert, 2011. *R in Action*, Manning, Shelter Island.
- [3] Paradis Emmanuel, 2005. *R for Beginners*, [https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts\\_en.pdf](https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebuts_en.pdf).