

## M7988 Modely ztrát v neživotním pojištění

### cvičení 3 - delta metoda

Následující datový soubor obsahuje výše kompenzací za pracovní úrazy 20 náhodně vybraných zaměstnanců:

27, 82, 115, 126, 155, 161, 243, 294, 340, 384, 457, 680, 855, 877, 974, 1193, 1340, 1884, 2558, 15743.

Budeme je modelovat pomocí log-normálního rozdělení s parametry  $\mu$  and  $\sigma > 0$  s hustotou

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left(\frac{\log x - \mu}{\sigma}\right)^2}, \quad \text{pro } x > 0.$$

1. Nejprve budeme odhadovat parametry  $\mu$  and  $\sigma$ .
  - (a) Najděte analytický tvar maximálně věrohodných odhadů.
  - (b) Odvoďte analyticky i jejich asymptotické rozdělení.
  - (c) Maximálně věrohodné odhady získejte numericky.
  - (d) Získejte jejich asymptotické rozdělení numericky.
  
2. Nyní budeme odhadovat střední hodnotu, t.j. parametrickou funkci  $e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}$ .
  - (a) Určete její maximálně věrohodný odhad.
  - (b) Zkonstruuje 95% intervalový odhad pro tuto střední hodnotu.

Funkce, které by se mohly hodit: `dlnorm` a `optim`.