

Survival Analysis

(Besprechung: Mo., 29.10.2012)

1. Die Lebensdauer der Batterie eines Herzschrittmachers, in Jahren, ist Pareto-verteilt mit $\theta = 4$ und $\lambda = 5$.

- (a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Batterie mindestens 10 Jahre hält?
- (b) Wie hoch ist die mittlere Lebensdauer einer Batterie?
- (c) Nehmen wir an, dass man die Batterie planmäßig zum Zeitpunkt t_0 wechselt, bei dem 99% der Batterien noch nicht funktionsunfähig ist (für t_0 gilt also, dass $P(T > t_0) = 0.99$). Finde t_0 .

Wichtig: Die Survivalfunktion ist:

$$S(t) = \mathbb{I}_{[0,\lambda)}(t) + \left(\frac{\lambda}{t}\right)^\theta \mathbb{I}_{[\lambda,+\infty)}(t)$$

(1+1+1 Punkte)

2. Zeige, im Falle einer Verteilung mit stetiger Dichte, dass

$$h(t) = \frac{mrl'(t) + 1}{mrl(t)}.$$

Wie kann man $S(t)$ in Abhängigkeit von $mrl(t)$ schreiben?

(2+2 Punkte)

3. Zeige, im Falle einer gemeinsamen stetigen Dichte, dass für die kumulative Inzidenzfunktion Folgendes gilt:

(a)

$$F_i(t) = \int_0^t h_i(u) e^{-H_T(u)} du,$$

(b)

$$S_T(t) \leq S_{t_i}(t) \leq 1 - F_i(t)$$

mit den Notationen aus der Vorlesung.

(3+2 Punkte)