

Aufgaben zur “Stochastik für Informatiker”

Aufg. 39) Die tatsächlich benötigte CPU-Zeit einer Sitzung an einer Workstation werde (aufgrund einer Langzeitstudie) als eine Zufallsvariable mit unbekanntem Erwartungswert μ und bekannter Varianz $\sigma^2 = 6.25[s^2]$ angenommen. Wieviele unabhängige Messungen der CPU-Zeiten sollen vorgenommen werden, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 0.9 die Differenz $|\bar{X} - \mu|$ kleiner als 0.1 ist?

- a) (2 P.) unter Verwendung des Zentralen Grenzwertsatzes.
- b) (2 P.) unter Verwendung der Tschebyscheff-Ungleichung.

Aufg. 40) (3 P.) Bestimmen Sie, wenn möglich, die maximale Periode folgender potentieller Zufallszahlengeneratoren

- a) $x_{n+1} = 65x_n + 1 \pmod{2048}$
- b) $x_{n+1} = 1365x_n + 1 \pmod{2048}$
- c) $x_{n+1} = 1229x_n + 1 \pmod{2048}$
- d) $x_{n+1} = (2^7 + 1)x_n + 1 \pmod{2^{35}}$
- e) $x_{n+1} = (2^{18} + 1)x_n + 1 \pmod{2^{35}}$
- f) $x_{n+1} = 157x_n \pmod{2048}$
- g) $x_{n+1} = 45x_n \pmod{2048}$
- h) $x_{n+1} = 43x_n \pmod{2048}$
- i) $x_{n+1} = 3141592653x_n + 2718281829 \pmod{2^{35}}$

Aufg. 41) (3 P.) Angenommen, Sie haben eine gleichverteilte Zufallszahl $u \in (0, 1)$. Wie können Sie eine Zufallszahl mit der Dichte

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} \frac{1}{1+x^2} & \text{falls } x \geq 0 \\ \frac{1}{2} e^x & \text{sonst} \end{cases}$$

erzeugen?

Hinweis: Die Stammfunktion von $\frac{1}{1+x^2}$ ist $\arctan(x)$