

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Computerphysik SS 2009	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	---------------------------	---

Aufgabenblatt 8

8.1 Shift Register Generator

Untersuchen Sie den in der Vorlesung „erfundenen“ Shift-Register-Generator. Er war wie folgt definiert.

$$x_k = x_{k-p} \text{ XOR } x_{k-p+q}, \quad (1)$$

mit $p = 10$ und $q = 3$. Die Anfangswerte waren

$$x_1, \dots, x_{10} = 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0. \quad (2)$$

- Schreiben Sie ein Programm mit den Mitteln Ihrer Wahl (C, Fortran, Mathematica), das weitere Bits entsprechend der Regel (1) generiert.
- Dieser Generator hat eine Periode, die nicht sehr groß ist. Finden Sie diese heraus.

8.2 Monte-Carlo-Integration

- Berechnen Sie das Integral der Funktion $\exp(x)$ in den Grenzen von 0 bis 1 mit der einfachen Monte Carlo Methode. Wählen Sie zunächst eine feste Anzahl von MC-Iterationen. Wiederholen Sie bei dieser Anzahl Ihre MC Integration viele Male und sehen Sie sich die Streuung der Ergebnisse (einer einzelnen MC Integration) in einem Histogramm an. Wiederholen Sie anschliessend diesen Versuch mit einer höheren Anzahl von MC Iterationen pro MC Integration.
- Berechnen Sie das eindimensionale Integral

$$\int_0^1 \frac{x^2 e^x}{1 - x + x e^x} dx \quad (3)$$

mit Monte Carlo Integration und den drei Methoden: Hit or Miss MC, Einfaches MC (Mittelwertsatz) und Importance Sampling bei verschiedenen Anzahlen von Zufallszahlen.