

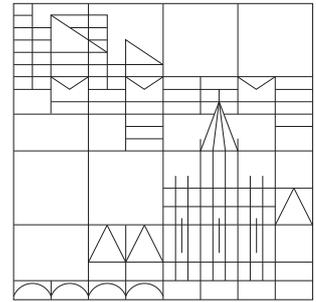
UNIVERSITÄT KONSTANZ

Fachbereich Physik

Akad. Rat z. A. Dr. Stefan Gerlach (Theoretische Physik)

Raum P 817, Tel. (07531)88-3825

E-mail: stefan.gerlach@uni-konstanz.de



Übungen zur Einführung in die Computerphysik Sommersemester 2010

Übungsblatt 8

Ausgabe 09.07.2010, Übungen 12.07.-16.07.2010, Abgabe bis 16.07.2010

Computersimulationen

21. Aufgabe: Numerik

Wir betrachten die vier Punkte

$$p_0 = (1, 1), p_1 = (2, 3), p_2 = (3, 2), p_3 = (4, 4).$$

a) Bestimme das interpolierende Polynom für die vier Punkte, z.B. mit `Mathematica`.

Hinweis: `InterpolatingPolynomial`

b) Schreibe ein C-Programm zur Berechnung des Integrals im Bereich $[1, 4]$ mit Hilfe der Trapezregel.

c*) Berechne das Integral auch über das interpolierte Polynom aus a) mit Hilfe der GNU Scientific Library und vergleiche die Ergebnisse.

22. Aufgabe: Monte-Carlo-Integration

a) Wir wollen die Fläche eines Kreises mit Hilfe der Stein-Wurf-Methode bestimmen.

Schreibe ein C-Programm und erzeuge N -mal zwei unabhängige Zufallszahlen a, b im Bereich $[-1, 1]$ und bestimme das Verhältnis der Kombinationen, für die gilt $\sqrt{a^2 + b^2} \leq 1$, zur Gesamtzahl N .

Vergleiche das Ergebnis für verschiedene Werte von N . Welchen Wert erwartet man für $N \rightarrow \infty$?

b) Überprüfe ob die Gaussfunktion

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/(2\sigma^2)}$$

für $\sigma = 0.1$ normiert ist, indem du das Integral durch Monte-Carlo-Integration und mit der Verwerfungsmethode jeweils für das Intervall $x \in [-1, 1]$ bestimmst. Warum sind beide Methoden "suboptimal"?

c*) Berechne das Integral aus b) durch "Importance Sampling" mit der Lorentzfunktion

$$p(x) = \frac{1}{\pi} \frac{\sigma}{x^2 + \sigma^2}.$$