



Übungen zur Computerphysik, WS 2007/08

1. Übung

(Besprechung am 01.11.2007)

Aufgabe 1 „direct - pi“

Implementieren Sie den aus der Vorlesung bekannten „direct - pi“ Algorithmus und führen Sie ihn für $N = 10, 100, \dots, 10^7$ jeweils 20 mal aus. Überzeugen Sie sich, dass N_{hits}/N gegen $\pi/4$ konvergiert. Berechnen Sie ausserdem aus Ihren Ergebnissen die mittlere quadratische Abweichung $\langle (N_{hits}/N - \pi/4)^2 \rangle$ und plotten Sie diese als Funktion von N . Wie skaliert der Plot quantitativ mit N ?

Aufgabe 2 „Markov - pi“

Berechnen Sie mit Hilfe des aus der Vorlesung bekannten „Markov - pi“ Algorithmus eine Näherung für $\pi/4$. (Start bei „Clubhaus“ $(1,1)$, $\delta = 0.3$)

Schauen Sie sich an, wie die Qualität der Näherung mit verschiedenen Werten für δ variiert und überprüfen Sie die „Einhalb - Regel“ (Akzeptanz - Rate $1/2$). Plotten Sie die mittlere quadratische Abweichung $\langle (N_{hits}/N - \pi/4)^2 \rangle$ für festes N als Funktion von $\delta \in [0, 3]$. Welche Auswirkung auf die Genauigkeit der Näherung hat die Rate der zurückgewiesenen Versuche („rejection - rate“) ?

Aufgabe 3 „Markov - discrete - pebble“

Implementieren Sie den aus der Vorlesung bekannten „Markov - discrete - pebble“ Algorithmus für beliebige rechteckige Gitter. Verwenden Sie eine Nachbarschaftstabelle. Überprüfen Sie ihr Programm, indem sie sich anschauen, ob bei einem $3 * 3$ Gitter bei $9 * 10^5$ Durchläufen der Stein im Mittel ca. 100.000 mal auf jeder Position zu finden war.