



Numerische Simulationsverfahren im Ingenieurwesen

15.12.2011

Hausaufgabe 3

1.) **Programmieren** Sie das FHP-I-Modell in MatLab. Verwenden Sie die Schiebedarstellung für die Speicherung und Anzeige der Knoten bzw. Zellen. Schreiben Sie das Programm so, dass die Parameter

- Kantenlänge des Automaten, $\max x$
- Anzahl der Zeitschritte, $\max t$
- Mittlere Besetzungszahlen N_1, \dots, N_6 in $\vec{e}_1, \dots, \vec{e}_6$ -Richtung
- Kantenlänge g_c des Bereichs, über den beim Coarse Graining gemittelt wird

an das Programm übergeben (oder am Anfang eingegeben) werden. Erzeugen Sie eine Anfangskonfiguration und implementieren Sie die Evolution des Systems. In jedem Zeitschritt sollen die folgenden Punkte in geeigneter Reihenfolge durchgeführt werden:

- Bewegungsschritt
- Kollisionsschritt
- Haftbedingung an Rändern
- Coarse Graining
- Darstellung der Massen- und Impulsdichte (nach Coarse Graining).¹

Sie dürfen die Ergebnisse der Übungsblätter verwenden. Testen Sie Ihr Programm und prüfen Sie insbesondere, ob der Kollisionsschritt richtig funktioniert. Kommentieren Sie den Quellcode so, dass er von anderen (mir) verstanden werden kann.

(bitte wenden)

¹Wenn Sie keine (bessere) Idee haben: `contourf + quiver`

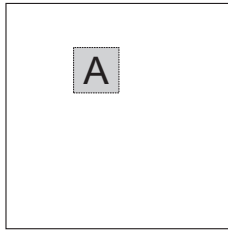
2.) Initialisieren Sie nun ihr Programm mit den Werten

- $\text{maxx} = 300$
- $\text{maxt} = 500$
- $N_1 = \dots = N_6 = 0.05$
- $\text{gc} = 10$ und

Erhöhen Sie in dem Bereich

$$A := \{(x, y) | 60 \leq x \leq 100, 100 \leq y \leq 140\}$$

die mittleren Besetzungszahlen auf $N_1 \approx \dots \approx N_6 \approx 0.5$. Lassen Sie die Simulation mit dieser Anfangskonfiguration laufen. Variieren Sie die Parameter etwas.



3.) Beschreiben Sie, was in der Simulation passiert. Nach etwa 50 Zeitschritten sollten Effekte auftreten, die nicht den Erwartungen entsprechen. Beschreiben Sie diese und versuchen Sie deren Ursprung zu erklären. Zeigen sich weitere Schwächen des Modells? Untermauern Sie Ihre Ausführungen mit einigen aussagekräftigen Ausgaben Ihres Programms.

Abgabe bis 12.01.2012, vorzugsweise per EMail