

Simulationen

Maturavorbereitung

Aufgabe 1

Erläutere die drei Wesensmerkmale des Modellbegriffs anhand des Nagel-Schrekenberg-Modells.

Aufgabe 1

- ▶ **Typ:** Abbild (zur Analyse)
- ▶ **Verkürzung:**
 - ▶ Strasse: Reduktion auf eine Liste von Zellen
 - ▶ Auto: Reduktion auf seine Position und Geschwindigkeit
 - ▶ Fahrer: Reduktion auf Beschleunigen, Bremsen und Trödeln
- ▶ **Zweck:** Untersuchung des Verkehrsflusses

Aufgabe 2

Im Nagel-Schreckenberg-Modell soll eine Zelle eine reale Länge von 10 Metern haben und ein Zeitschritt 2 Sekunden dauern.

Berechne die reale Geschwindigkeit für ein Fahrzeug mit der Modellgeschwindigkeit „4“ in km/h.

Aufgabe 2

Ein Fahrzeug bewegt sich im Modell mit 4 Zellen pro Zeitschritt.
Somit:

$$v_{\text{real}} = \frac{4 \cdot 10 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \cdot \frac{3600}{1000} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \cdot 3.6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

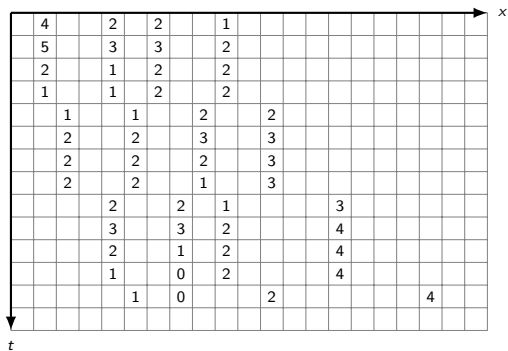
Aufgabe 3

Auf einer einspurigen Strasse befinden sich 4 Fahrzeuge mit der angegebenen Geschwindigkeit (Zellen pro Sekunde).

- ▶ Die Geschwindigkeiten sind ganzzahlig mit $v_{\max} = 5$.
- ▶ Die Trödelwahrscheinlichkeit beträgt $p = 0.35$.
- ▶ Verwende der Reihe nach die folgenden Zufallszahlen:
0.114, 0.999, 0.914, 0.655, 0.711, 0.689, 0.277, 0.989, 0.017,
0.327, 0.878, 0.601
- ▶ Fahrzeuge, die das Raster verlassen, müssen nicht mehr berücksichtigt werden.

In welchem Zustand befindet sich das System nach 3 Sekunden?

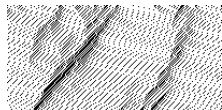
Aufgabe 3



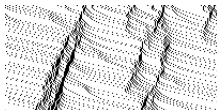
Aufgabe 4

Ordne den Werten für die Fahrzeugdichte d und die Trödelwahrscheinlichkeit p die passende graphischen Darstellung zu.

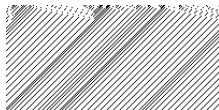
(a) $d = 0.1,$
 $p = 0.5$



(b) $d = 0.2,$
 $p = 0.0$

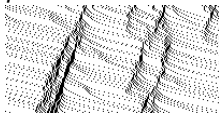


(c) $d = 0.2,$
 $p = 0.1$

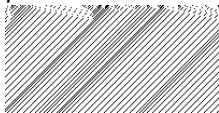


Aufgabe 4

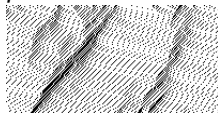
(a) $d = 0.1,$
 $p = 0.5$



(b) $d = 0.2,$
 $p = 0.0$

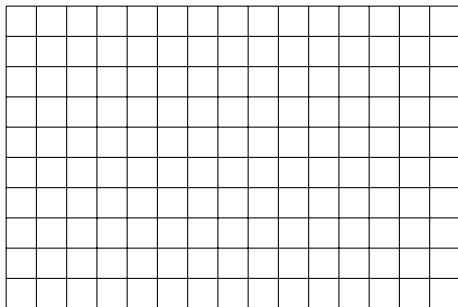


(c) $d = 0.2,$
 $p = 0.1$



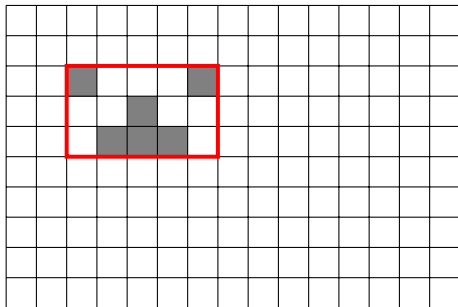
Aufgabe 5

Zeige, welches Bild von der folgenden PBM-Datei codiert wird, indem du im folgenden Gitternetz einen Rahmen für die Bildgröße zeichnest und für jedes schwarze Pixel ein Kästchen schraffierst



Aufgabe 5

P1 ist der *Identifier* für das Portable Bitmap-Format (PBM). Die darauf folgenden beiden Zahlen codieren in dieser Reihenfolge die *Breite* und *Höhe* des Bildes. Danach folgen die PBM-Farbwerte für die Pixel und zwar *0* für *Weiss* und *1* für *Schwarz*. Zum Trennen der Daten können *Leerzeichen*, *Tabulatoren* oder *Zeilenschaltungen* verwendet werden.



Aufgabe 6

Gegeben ist folgendes Codefragment zum Erzeugen eines Nagel-Schreckenberg-Strassenmodells.

```
EC = '.' # Konstante für leere Zelle
VMIN = 1 # Minimalgeschwindigkeit
VMAX = 5 # Maximalgeschwindigkeit

# Gibt eine Liste mit n Zellen zurück, in
# der sich Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten
# VMIN <= v <= VMAX und der Dichte d befinden.
def new_road(n, d=0.1):
    road = []
    for i in range(0, n):
        if random() < d:
            road.append(randint(VMIN, VMAX))
        else:
            road.append(EC)
    return road
```

Schreibe eine Python-Funktion `accelerate(road)`, die als Input eine mit `new_road(...)` erzeugte Strasse hat und welche die

