

---

Übung zum Praktikum  
**Einführung in die Programmierung zur Numerik in Python**  
WS 2013/14 — Blatt 3

---

**Abgabe:** per e-mail an `rene.milk@wwu.de` mit Betreff “[PK1415] Blatt 3”.

### Aufgabe 1

Legen Sie in einem Verzeichnis ein neues Paket **pktools** an. Darin sollen in einem Modul **grid.py** die von Ihnen implementierten Gitter verfügbar gemacht werden. In einem weiteren Modul **visualization.py** sollen Sie nun Funktionalität implementieren die Ihnen es ermöglicht die Funktionen aus Blatt 2, Aufgabe 4 in den Nodes eines gegebenen Gitters auszuwerten, und diese Auswertungen dann entsprechend mit Matplotlib zu plotten. Konkret soll es also eine Funktion *plot(grid,function)* geben, die ein neues Matplotlib Fenster öffnet und den (Koordinaten-Werte-Paar) Plot darstellt. Importieren Sie dieses Modul in einer Datei **blatt03\_aufgabe01.py** die auf selber Ebene wie das Paketverzeichnis abgelegt ist. Zur Abgabe erstellen Sie bitte ein Archiv, das sowohl **blatt03\_aufgabe01.py** als auch das Paketverzeichnis enthält.

### Aufgabe 2

Entnehmen Sie Wikipedia die Regeln für das Game of Life. Implementieren Sie dessen Simulation für eine variable Anzahl von Generationen und Spielfeldgrößen. Laden Sie dazu die Datei **blatt03\_aufgabe02.py** herunter und fügen Sie die Spiellogik der Funktion *sim* hinzu. Testen Sie ihren Code mit dem vorgegeben Seed/Resultat, sowie einer zufälligen Verteilung auf einem  $128 \times 256$  Feld.

*Tipp: `numpy.random.randint(min,max,shape)`*

### Aufgabe 3

Sei ein Gitter mit  $m \times n$  Feldern als Spielfeld gegeben. Ihr Startpunkt sei die linke obere Ecke mit der Koordinate  $(0,0)$ . Entsprechend habe das Feld rechts unten die Koordinate  $(m-1, n-1)$ . Ihre Spielfigur sei zuerst in Richtung  $(0,1)$  orientiert. Die Figur soll nun jeweils ein Feld in die aktuelle Blickrichtung gezogen werden. Trifft sie auf den Rand des Spielfeldes oder ein bereits besuchtes Feld, so soll sie  $90^\circ$  im Uhrzeigersinn gedreht und anschliessend ein Feld vorgesetzt werden. Geben Sie jede Richtungsänderung und die Position und Orientierung aus in der sich die Figur befindet wenn kein weiterer Zug möglich ist. Testen Sie Ihr Programm mindestens für  $m = n = 5$ .

Protokollieren Sie alle Züge zusätzlich in einer Textdatei. Diese soll alle Informationen enthalten um das Spielfeld rekonstruieren zu können. Überlegen Sie wie Sie die Züge so abspeichern, dass ein späteres automatisches Einlesen einfach möglich ist.

#### **Aufgabe 4**

Ändern Sie Ihre Implementierung des uniformen Gitters von Blatt 2, Aufgabe 1 so ab, dass die Funktionen *centers*, *nodes* (und natürlich die Gitterinstanz selbst) keine Listen von Koordinaten anlegen bzw. zurückgeben, dh. Generatorfunktionen werden.